

DENKSCHRIFTEN

DER

KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

SECHSUNDFÜNFZIGSTER BAND.



MIT 1 KARTE, 48 TAFELN UND 12 TEXTFIGUREN.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

DENKSCHRIFTEN

DER

KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

SECHSUNDFÜNFZIGSTER BAND.



WIEN.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1889.

INHALT.

Erste Abtheilung.

Abhandlungen von Mitgliedern der Akademie.

Zweite Abtheilung.

Abhandlungen von Nicht-Mitgliedern.



Erste Abtheilung.

Abhandlungen von Mitgliedern der Akademie.

Mit 27 Tafeln.

DIE DARMGEKRÖSE UND NETZE

IM

GESETZMÄSSIGEN UND IM GESETZWIDRIGEN ZUSTAND

VON

Prof. C. TOLDT,
W. M. K. AKAD.

(Mit 8 Tafeln.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 14. MÄRZ 1889.)

Eben sind zehn Jahre verflossen, seitdem ich meine Untersuchungen „Über Bau und Wachsthumsveränderungen der Gekröse des menschlichen Darmkanales“ [1] veröffentlicht habe. Im Allgemeinen haben dieselben die Zustimmung jener Fachgenossen gefunden, welche sich selbst mit dem Gegenstande eingehender beschäftiget haben; doch sind hinsichtlich einiger Einzelnheiten auch Zweifel und Bedenken, selbst gegentheilige Anschauungen geäussert worden.

Der Gegenstand scheint mir wichtig genug, um noch einmal auf denselben zurückkommen zu dürfen.

Die Probe auf die Richtigkeit meiner damaligen Darstellungen kann einerseits auf Grund erneuerter und erweiterter entwicklungsgeschichtlicher und vergleichend anatomischer Untersuchungen, andererseits aber durch Würdigung der verschiedenen, nicht allzu selten vorkommenden Bildungsabweichungen der Gekröse am Menschen gemacht werden — also durch Beischaffung neuer Thatsachen oder durch sachliche Prüfung der bereits vorliegenden Beobachtungen. Ausser Berücksichtigung müssen aber alle jene Ausführungen bleiben, welche ohne thatsächliche Begründung, nur als Ausfluss speculativer Erwägungen, nichts besagen, als dass dies oder jenes sich möglicherweise auch anders verhalten könnte. Insbesondere muss ich mich gegen die Beweisführung mit Hilfe mehr oder weniger willkürlich entworfener Diagramme verwahren. Ich verkenne nicht den Werth derselben für den Unterricht; aber als Belege für die Richtigkeit einer Anschauung in anatomischen Dingen dürfen sie nicht gelten. Häufig sind sie nur ein Schleier vor der Unkenntnis des Sachlichen.

Was die Heranziehung von Bildungsabweichungen der Gekröse anbelangt, so gestatte ich mir zunächst Folgendes zu bemerken.

Bei manchen von denselben — sie bilden die Mehrzahl — erscheinen im ausgewachsenen Zustande Form- und Lageverhältnisse der Gekröse, welche einer bestimmten Epoche des regelmässigen Wachsthums entsprechen; es sind Formen und Verbindungen der Gekröse zu bleibenden geworden, welche regelmässig

---

[1] Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissenschaften, math.-naturw. Classe, 41. Bd. (1879), 2. Abth., S. 1.

nur eine Durchgangsstufe zu jenem Zustande darstellen, welchen wir den normalen nennen. Sie sind daher verhältnissmässig leicht zu beurtheilen. Hierher gehören u. A. namentlich jene Bildungsabweichungen, welche als *Mesenterium commune* bekannt und hauptsächlich durch W. Gruber mehrfach behandelt und zutreffend gedeutet, aber auch von anderen Autoren vor und nach ihm in grösserer Zahl beschrieben worden sind.

Eine andere Gruppe von Bildungsabweichungen zeigt Zustände der Gekröse und Netze, welche in dem gesetzmässigen Ablauf des Wachsthums nicht vorkommen. Sie sind darauf zurückzuführen, dass in einer bestimmten, meist sehr frühen Entwicklungsstufe, Lageabweichungen einzelner Darmabschnitte auftreten, welche zunächst zu einer abnormen Lage und Richtung, in weiterer Folge auch zu abnormen Verbindungen gewisser Gekrösantheile führen. Sind die letzteren einmal hergestellt, so ist die Lageabweichung der betreffenden Darmabschnitte zu einer bleibenden geworden und die Anordnung und die Verbindungen der Gekröse können sich im Laufe des ferneren Wachsthums noch weiter von dem gesetzmässigen Zustande entfernen. Die Beurtheilung solcher Fälle kann sich ziemlich schwierig gestalten; doch wird die Vergleichung mit anderen Fällen ähnlicher Art, sowie die genaue Beachtung der in den Gekrösen verlaufenden Blutgefässe den richtigen Schlüssel an die Hand geben.

Der nächste Zweck der vorliegenden Abhandlung ist, für meine frühere Darstellung der Wachsthumsvorgänge an den Darmgekrösen und Netzen weitere Beweismittel beizubringen, einerseits auf Grund fortgesetzter Untersuchungen an menschlichen Embryonen und an verschiedenen Säugethieren, andererseits durch vergleichende Betrachtung der wichtigsten höhergradigen Anomalien der Gekröse.

Eine besondere Aufmerksamkeit habe ich den Beziehungen des grossen Netzes zur Milz gewidmet.

Die Ausbeute, welche sich aus der anatomischen Literatur über Lageabweichungen des Darmkanales gewinnen lässt, ist keine geringe; verhältnissmässig sehr spärlich sind aber leider brauchbare Aufzeichnungen über die mit denselben in unmittelbarstem Zusammenhang stehenden Bildungsabweichungen der Gekröse und Netze. Dafür steht mir eine stattliche Zahl eigener Beobachtungen zu Gebote.

Es ist keineswegs meine Absicht, eine erschöpfende Aufzählung der sämmtlichen bisher vorliegenden Beobachtungen über Lageabweichungen des menschlichen Darmes und über Bildungsanomalien der Gekröse zu bieten; ich habe vielmehr aus den eigenen und aus den mir bekannten fremden Beobachtungen zunächst 20 Fälle ausgewählt und als Grundlage für die darauf folgenden Erörterungen zusammengestellt. Eine grössere Zahl weiterer Beobachtungen findet sich dann an entsprechenden Stellen eingefügt. Alle jene Fälle, welche mit abnormer Bildung des Darmes selbst, oder mit höhergradigen Missbildungen des Leibes vergesellschaftet sind, habe ich grundsätzlich ausgeschlossen.

Fall I. (Hiezu Fig. 1—5.)

Leiche eines etwa 40 Jahre alten Weibes, im Jahre 1886 in dem Secirsaale weiland Hofrathes C. v. Langer zu Präparirübungen in Verwendung gestanden.

Nach Eröffnung der Bauchhöhle wurde die ungewöhnliche Lage der Eingeweide von dem anwesenden Assistenten Dr. Haidenthaler sofort erkannt und die Demonstration unterbrochen. Die Arterien der Bauchhöhle wurden hierauf von der Aorta aus mit Harzmasse erfüllt, und der Rumpf sammt den vollkommen unversehrt gebliebenen Baucheingeweiden in verdünntem Alkohol aufbewahrt. Hofrath v. Langer überliess mir das Object zur näheren Untersuchung und Bearbeitung. Die Brustorgane waren nach Form und Lage durchaus normal.

Die Leber ist unregelmässig geformt und gelagert. Der linke Lappen ist verhältnissmässig sehr gross, stumpfrandig, und füllt beinahe das ganze linke Hypochondrium aus; sein unterer Rand folgt genau dem Laufe der eilften Rippe, sein vorderer Rand steigt vor dem vorderen Ende der eilften Rippe schräg nach ein- und aufwärts und begrenzt sich in einigem Abstand von der Mittelebene an der Spitze des Knorpels der achten Rippe mit einer breiten und tiefen Incisura hepatis; diese letztere liegt also noch links neben der Mittelebene, ebenso die Pforte der Leber. Der rechte Leberlappen begrenzt sich mit seinem unteren Rande schon an der zehnten Rippe. Die Gallenblase liegt in der Mittelebene an dem rechten Leberlappen und ragt beträchtlich über den unteren Leberrand vor. Im Übrigen wäre noch hervorzuheben, dass die Leber an ihrer hinteren Seite, dort, wo sie den Zwerchfellsschenkeln anruht, eine tiefe buchtförmige Einsenkung zeigt, so dass sie in

der Ansicht von oben oder unten im Ganzen sanduhrförmig erscheint. Näheres über deren Formverhältnisse wird noch später zu erwähnen sein.

Durch starkes Emporziehen der Leber wird der Magen sichtbar (Fig. 1); er liegt auf der rechten Seite. Die Cardia findet sich in der Höhe des zwölften Brustwirbels, vor dem rechten mittleren Zwerchfellsschenkel (demgemäss weicht das Speiserohr schon in seinem unteren Brusttheil etwas nach rechts ab und ist mit seinem Bauchtheil schräg nach rechts und unten gerichtet). Der Magengrund ist nach oben gegen den hinteren Rand des rechten Leberlappens gewendet, vorn und rechts durch die untere Fläche des letzteren bedeckt, berührt aber auch in der vorhin erwähnten Einsenkung der hinteren Leberfläche das Zwerchfell. Die grosse Curvatur ist in ihrem oberen Drittheil nach rechts, in den zwei unteren Drittheilen nach unten gewendet. Wo sie unter der Leber heraustritt, berührt sie die rechte seitliche Rumpfwand, wendet sich aber bald von dieser nach einwärts. Die kleine Curvatur umgreift den rechten medialen und mittleren Zwerchfellsschenkel und ist mit ihrem oberen grösseren Antheile der Mittelebene zu, mit ihrem kleineren unteren Antheil nach oben gerichtet. Der Pförtner sowie ein Abschnitt der Pars pylorica ragt über die Mittelebene hinaus nach links; der erstere liegt in der Höhe des zweiten Lendenwirbels.

Das Duodenum liegt links von der Leibesmitte; ein verhältnismässig grosser Antheil desselben ist ganz oberflächlich gelagert und daher bei emporgezogener Leber ohne weiteres zu überblicken. (Fig. 1, *D.*) Das obere Querstück desselben ist auf- und rückwärts gegen die Leberpforte gewendet und mit dieser durch das Ligamentum hepato-duodenale verbunden. Mit einer scharfen Biegung geht aus demselben der absteigende Theil hervor, welcher der medialen Fläche des linken Leberlappens unmittelbar anliegend, schräg nach links unten und zugleich etwas nach rückwärts gerichtet ist. Dem unteren Rande des linken Leberlappens entsprechend erscheint eine zweite Krümmung, welche in das untere Querstück überleitet, welches jedoch vorerst nicht sichtbar ist.

Ileum und Jejunum sind zum grössten Theile durch das flach ausgebreitete grosse Netz bedeckt; neben dem letzteren tritt rechts der Blinddarm, links der absteigende Grimmdarm hervor. Nach Lüftung des grossen Netzes, dessen Ansatzverhältnisse weiter unten erörtert werden sollen, fällt vorerst auf, dass von dem Quergrimmdarm keine Spur zu sehen noch zu tasten ist. Es liegen ausser den früher erwähnten Dickdarmtheilen und der Flexura sigmoidea nur Dünndarmschlingen vor. Von diesen ist zunächst eine fast kreisrunde Schlinge zu bemerken, welche links von der Mittelebene liegt und den obersten Theil des Jejunum darstellt (Fig. 2, *JE'*); sie ist mit ihrer hinteren Fläche sammt dem zugehörigen Gekrösantheil vollständig an die hinter ihr liegenden Darmstücke (vornehmlich an das untere Querstück und das aufsteigende Endstück des Duodenum) angewachsen und daher vollkommen fixirt. Der letztgenannte Theil des Duodenum schimmert durch das Gekröse dieser Schlinge hindurch; ihr distales Ende liegt etwas höher als das proximale und bildet dort, wo es in den freien Theil des Jejunum übergeht, eine scharfe, etwas rechts von der Mittellinie gelegene, nach abwärts gerichtete Biegung, welche nach Lage und Beschaffenheit ganz der Flexura duodeno-jejunalis entspricht und anfangs in der That auch als solche angesehen wurde.

Die übrigen Dünndarmtheile bieten nichts Bemerkenswerthes. Ihr freies Gekröse haftet in einer Linie, welche von der eben bemerkten, scheinbaren Flexura duodeno-jejunalis schräg nach unten und rechts zur Gegend der rechten Kreuzdarmbein-Verbindung zieht; nur das unterste Stück des Ileum ist sammt dem ihm entsprechenden Gekrösabschnitte mit seiner hinteren Seite angewachsen.

Wird der Magen aufgehoben, so ist hinter ihm bis gegen die Mittellinie hin die glatte Fläche der parietalen Bauchfellbekleidung der hinteren Rumpfwand blossgelegt und durch sie hindurch die vordere Fläche der rechten Niere in ihrer ganzen Ausdehnung sichtbar. Diese liegt etwas tiefer als gewöhnlich, ihr unterer Rand reicht eben bis an den Darmbeinkamm. Auch von der linken Niere ist nach Emporheben des linken Leberlappens ein Theil der vorderen Fläche durch das parietale Bauchfell hindurch zu sehen und zu tasten, und zwar lateral neben dem Duodenum und oberhalb des Anfangsstückes des Colon descendens. Nach Feststellung dieser Verhältnisse wurde das Dünndarmgekröse an seiner Wurzellinie durchtrennt, ebenso das angewachsene Endstück des Ileum abgelöst und der so frei gewordene Theil des Dünndarmes nach rechts umgeschlagen (Fig. 2.). Der Magen wurde sammt dem theilweise durchtrennten grossen Netze nach oben umgelegt. Die früher erwähnte oberste, angewachsene Schlinge des Jejunum blieb vorerst an ihrem Platze. Nun erst wurde Verlauf und Lage des Dickdarmes erkennbar.

Der Blinddarm liegt in der rechten Darmbeingrube, etwas höher als normal. Von ihm aus steigt der Dickdarm eine kurze Strecke aufwärts bis an den unteren Rand der rechten Niere (Colon ascendens), biegt dann mit einer scharfen Knickung medial und abwärts in das Colon transversum um und überschreitet unmittelbar über dem Promontorium, vor den Arteriae iliacae communes gelegen, die Mittellinie. Von der Gegend der linken Kreuzdarmbeinfuge an wendet sich das Colon transversum in flachem Bogen nach oben und etwas nach links, legt sich an die mediale Seite des Colon descendens und zieht hinter der angewachsenen obersten Schlinge des Jejunum und hinter dem absteigenden Theil des Duodenum nach oben zum unteren Rand des linken Leberlappens, um dort in einer scharfen Krümmung (Flexura coli sinistra) in das Colon descendens überzugehen. In seinem ganzen bis jetzt beschriebenen Verlaufe ist der Dickdarm sammt dem zugehörigen Gekrösantheile nach hinten fixirt und insbesondere das Colon transversum, so weit es links von der Mittelebene liegt, an die vordere Fläche des Mesocolon descendens angewachsen. Das absteigende Colon selbst, die Flexura sigmoidea und der Mastdarm zeigen normale Verhältnisse, wenn man etwa davon absieht, dass die Flexura coli sinistra, somit der Anfang des Colon descendens erheblich tiefer liegt als gewöhnlich, und demnach das letztere selbst ungewöhnlich kurz ist.

Es ist noch jener Theile des Zwölffingerdarmes zu gedenken, welche bisher durch die Vorlagerung der obersten Schlinge des Jejunum verdeckt waren. Nachdem die letztere sammt ihrem Gekrösantheile abgelöst und nach rechts umgelegt worden war, zeigte sich, dass aus dem absteigenden Theile des Duodenum ein kurzes unteres Querstück von links her

gegen die Mittelebene herüberzieht und sich bald in ein schräg aufwärts gerichtetes, aufsteigendes Endstück fortsetzt (Fig. 3). Genau in der Mittelebene findet sich in einer steilen nach abwärts gerichteten Flexura duodeno-jejunalis der Übergang des Duodenum in die vorerwähnte Jejunumschlinge. Von den Theilen des Duodenum umrahmt, beziehungsweise in dem Gekröse desselben liegt der Kopf des Pankreas. Hinter dem Duodenum liegt der oberste Theil des Colon transversum sammt seinem Gekröse.

Es sind demnach in diesem Falle folgende Abweichungen der Lage und Verbindung des Darmkanales zur Beobachtung gekommen.

Verkehrte Lage des Magens, des Duodenum und des Pankreas, Anwachsung der obersten Schlinge des Jejunum, Verlagerung des Quergrimmdarmes und seines Gekröses hinter das Dünndarmgekröse und vollständige Verwachsung desselben einerseits mit der hinteren Fläche des Dünndarmgekröses, andererseits mit dem Mesocolon descendens.

Es möge noch einmal zusammenfassend hervorgehoben werden, dass in dem Bereiche des Duodenum vier der Fläche nach mit einander verwachsene Schichten von Darm- und Gekrösantheilen hinter einander liegen. Vorne die oberste Schlinge des Jejunum mit ihrem Gekrösantheil, darauffolgend das Duodenum mit seinem Gekröse und dem Kopf des Pankreas, dann ein Theil des Colon transversum mit dem zugehörigen Gekröse und endlich zu hinterst ein Theil des Mesocolon descendens.

Die Beschaffenheit und Anordnung der Netze war die folgende:

Das kleine Netz lässt die drei von mir[1] beschriebenen Abschnitte wohl erkennen, es ist jedoch entsprechend der verkehrten Lage des Magens derart verwendet, dass sein freier verdickter Rand (das Lig. hepato duodenale) nach links zu liegen kommt, und zwar unmittelbar links neben die Mittelebene. Mit einem Theile der Pars flaccida ist es an eine durch käsig entartete Lymphknoten erzeugte Geschwulst von knolliger Gestalt angewachsen. Näheres möge noch später darüber bemerkt werden. Das Winslow'sche Loch erscheint als eine lange, für drei Finger leicht durchgängige Spalte (in Fig. 1 durch eine eingeführte Spatel kenntlich gemacht), welche sich nicht nur auf das Bereich des Lig. hepato-duodenale beschränkt, sondern nach unten hinter das obere Querstück des Duodenum, nach oben hinter das Mittelstück der Leber bis an das Zwerchfell sich erstreckt. An seiner hinteren Wand ist die Aorta zu tasten.

Von dem grossen Netze ist zunächst zu bemerken, dass an dem frei herabhängenden Theile desselben sich allenthalben das vordere von dem hinteren Blatte abheben lässt und dass nur das erstere die gewöhnliche gegitterte Beschaffenheit des grossen Netzes zeigt, während das hintere Blatt grösstentheils das Aussehen einer ziemlich derben, gleichartigen serösen Haut zeigt. Der leichteren Übersicht wegen möge das grosse Netz in drei Bezirke eingetheilt werden.

In dem oberen Bezirke lässt sich das grosse Netz von der oberen, senkrecht verlaufenden Strecke der grossen Magencurvatur aus, und zwar von der Cardia angefangen, entlang der hinteren Wand des Magens, dieser sowie der hinteren Rumpfwand frei und glatt anliegend, bis gegen die Mittelebene hin verfolgen, wo es in einer annähernd der kleinen Magencurvatur parallel ziehenden Linie mit dem parietalen Peritoneum verschmilzt. Man kann demnach den Magen sammt diesem Antheile des grossen Netzes von rechts her von der hinteren Rumpfwand abheben. Beide zusammen bilden die Wandung eines nach rechts entlang der grossen Magencurvatur abgeschlossenen bis zur Cardia hinauf sich erstreckenden Raumes (Netzbeutel).

Der mittlere Bezirk des grossen Netzes, dessen vorderes Blatt an der horizontalen Verlaufsstrecke der grossen Magencurvatur haftet, bedeckt zunächst frei herabhängend die Dünndarmschlingen und ist nach rechts hin mit einem annähernd senkrecht herabsteigenden, freien Rand (Umschlagslinie des vorderen in das hintere Blatt) begrenzt. Von hier aus verlauft das hintere Blatt frei nach links und oben bis hinter den pylorischen Theil des Magens, woselbst es, im Anschlusse an den oberen Bezirk des Netzes mit der parietalen Peritoneal-Bekleidung der hinteren Rumpfwand verwächst. In diesem letzteren Bereiche des Netzes ist der Körper des Pankreas enthalten. Da die Anwachsung des Netzes hier eine ziemlich lockere ist, so kann dasselbe sammt dem Körper des Pankreas mit dem Messer leicht von der Rumpfwand abgelöst werden, wobei auf das deutlichste ersichtlich wird, dass das Pankreas von allen Seiten in der Substanz des Netzes eingeschlossen ist.

Von der grossen Magencurvatur aus erstreckt sich die Haftlinie des vorderen Blattes des grossen Netzes über den Pylorus hinaus nach links auf das Duodenum, und zwar entlang der concaven Seite des oberen Quer- und des absteigenden Stückes hinziehend. Dieser Antheil des grossen Netzes bildet den unteren, zugleich links von der Mittelebene gelegenen Bezirk desselben. Sein linker zugleich nach rückwärts gekehrter Rand (d. h. die linksseitige Umschlagslinie) ist eine Strecke weit, etwa bis zur Kreuzdarmbein-Verbindung, an die vordere Fläche des Colon transversum angeheftet (Fig. 2 und 3). Von hier aus zieht das hintere Blatt gegen die Mittellinie und verwächst dort mit der obersten Schlinge des Jejunum und mit dem obersten Theile des Dünndarmgekröses; oberhalb des letzteren schliesst es sich an die parietale Bauchfell-Bekleidung und an den mittleren Bezirk des Netzes an.

In Folge dieser eigenthümlichen Verwachsung des linken Netzrandes bildet das Netz eine umfangreiche nach rechts und unten weit offene, nach links aber völlig geschlossene Bucht, welche vom Duodenum bis gegen die linke Kreuzdarm-

---

[1] L. c. S. 40.

bein-Verbindung sich erstreckt, und in welche, nicht unähnlich wie bei einer Hernia retroperitonealis, der grössere Theil des freien dünnen Gedärmes aufgenommen ist. Der mit dem letzteren in Berührung stehende Theil des Netzes ist in der oben angedeuteten Weise verdickt und erinnert einigermassen an das Aussehen eines Bruchsackes.

Die Milz fehlt vollständig. Hingegen findet sich hinter der Cardia und hinter dem kleinen Netz ein fast hühnerei-grosses Agglomerat von geschwellten, theilweise käsig infiltrirten Lymphknoten, dessen vordere Fläche theilweise mit dem kleinen Netz verwachsen ist. Ausser diesen, als Glandulae gastricae (Glandulae gastro-epiploicae superiores Henle) zu bezeichnenden Lymphknoten befinden sich in dem Retroperitoneal-Raume entlang der Aorta, aber nur an der rechten, nicht an der linken Seite derselben drei Packete stark angeschwollener Lymphknoten (Gl. lumbales). Es ist dies um so bemerkenswerther, als die Lymphknoten der Gekröse sich durchaus normal verhalten.

Was nun die Vertheilung und den Verlauf der Blutgefässe des Darmkanales betrifft, so ist vorerst zu bemerken, dass in dem vorliegenden Falle eine sehr starke *Arteria hepatica accessoria* aus der Mesenterica superior, und zwar aus der vorderen Wand derselben entspringt, welche mit der Arteria coeliaca eine grosse bogenförmige Stammanastomose bildet (Fig. 5). Das Vertheilungsgebiet dieser accessorischen Leberarterie umfasst im Allgemeinen das Gebiet der normalen Arteria gastro-duodenalis, überdies aber besorgt sie je einen Zweig zum rechten und zum linken Leberlappen und die Arteria cystica.

Die *Arteria coeliaca* zertheilt sich nicht in Gestalt des gewöhnlichen „Tripus“, sondern gibt eine Reihe von Ästen aufeinanderfolgend ab. Ausserdem möge hier angeführt werden, dass die untere Hohlvene nicht auf der rechten, sondern auf der linken Seite der Aorta verläuft; sie zeigt die gewöhnliche Astfolge und betritt etwas links von der Mittellinie das Bereich der Leber.

1. Das Gebiet der *Arteria coeliaca* und der *hepatica accessoria.* (Vergl. auch Fig. 1—4). Der erste Ast der Arteria coeliaca ist die *Art. phrenica post. inf. dext.*; bevor sie sich in das Zwerchfell einsenkt, geht aus ihr ein Zweig hervor, welcher sich in der Nebenniere, zum grössten Theil aber an der Cardia des Magens und im untersten Theile des Oesophagus vertheilt. Die genannten Zweige für den Magen vertreten die Arteriae gastr. breves. Sie haben zu dem grossen Netze keinerlei Beziehung, sondern treten oberhalb des Bereiches desselben von hinten her an die Cardia.

Als zweiter Ast erscheint die *Arteria gastro-epiploica sinistra.* Sie liegt ober dem Pankreas und verzweigt sich in dem oberen Bezirke des grossen Netzes; sie hat in diesem hinter dem Magen auch jenseits des Pankreas noch eine lange Verlaufsstrecke zurückzulegen, ehe sie die grosse Magencurvatur erreicht. Aus ihrem Stamme entstehen kleine Zweigchen für den Körper und den Schweif des Pankreas.

Nun folgen zwei *Arteriae coronariae ventriculi sinistrae*, eine untere stärkere und eine obere schwächere; beide geben, bevor sie die kleine Magencurvatur erreichen, feine Zweigchen an die oben erwähnten Glandulae lymph. gastricae ab, in welche das untere der beiden Gefässe eine Strecke weit völlig eingebettet erscheint.

Der letzte Ast der Coeliaca kann als *Arteria hepatica propria* bezeichnet werden; sie zieht hinter allen anderen Gebilden des Ligamentum hepato-duodenale an die Leberpforte heran und theilt sich schliesslich in einen rechten und linken Zweig für den rechten und linken Leberlappen. Als unmittelbare Fortsetzung der Coeliaca erscheint die bogenförmige, starke Anastomose mit der hepatica accessoria, beziehentlich mit dem aus der letzteren hervorgehenden Ast für den rechten Leberlappen.

Die aus der Mesenterica superior entspringende *Arteria hepatica accessoria* betritt hinter dem Kopf des Pankreas das Zwölffingerdarm-Gekröse, zieht mit ihrem Anfangsstück hinter dem ersteren herab, umgreift den unteren Rand des Pankreas, verläuft weiterhin in dem Zwölffingerdarm-Gekröse vor dem Kopf des Pankreas nach oben und gelangt endlich, hinter dem Pylorus wegschreitend, in das Ligamentum hepato-duodenale.

Ihre Astfolge entspricht, wie schon bemerkt, im Wesentlichen der Arteria gastro-duodenalis, jedoch selbstverständlich in umgekehrter Ordnung. Abgesehen davon entsendet sie zu allererst zwei Zweige an das Jejunum, und zwar an die oberste angewachsene Schlinge desselben; dieselben entstehen dort, wo die Arterie den unteren Rand des Pankreas umgreift, und verlaufen vor dem aufsteigenden Endstück des Duodenum nach abwärts. Darauf folgen mehrere Zweigchen zum Pankreas und Duodenum, welche sämmtlich in der Verlaufsstrecke der Arterie vor dem Kopfe des Pankreas abgegeben werden, und sodann die *Arteria gastro-epiploica dextra.* Dieses Gefäss überschreitet von links herkommend die Leibesmitte und ist in dem mittleren Bezirk des grossen Netzes eingebettet; und zwar verläuft der Stamm des Gefässes sammt den für den Magen bestimmten Zweigen in dem vorderen, die im Netz sich ausbreitenden vorwiegend in dem hinteren Blatt desselben. Weiter folgen dann Zweigchen zum Pylorus, und zwar zwei an die hintere und eines an die vordere Seite desselben. Während die ersteren dort entstehen, wo der Arterienast den Pylorus überquert, entspringt die vordere erst im Bereiche des Ligamentum hepato-duodenale und hat daher einen steil absteigenden Verlauf. Eben dort, nur weniges höher oben, entsteht eine ganz kleine *Art. coronaria ventriculi dextra*, welche ebenfalls gerade absteigend die kleine Magencurvatur erreicht. In derselben Höhe mit der eben genannten Arterie entsteht die *Arteria cystica* und dann endlich ein Ast zum linken und ein etwas kleinerer zum rechten Leberlappen. An dem letzteren befindet sich, wie schon früher bemerkt, die grosse Stamm-Anastomose mit der Arteria coeliaca.

Die *Arteria coeliaca* weicht demnach von ihrem gewöhnlichen Verhalten zunächst durch den Mangel eines ihrer Hauptäste, der *Arteria lienalis,* ab, in Folge dessen alle Zweige, welche regelmässig aus der letzteren Arterie an den Magen und an das grosse Netz abgegeben werden, als Seitenzweige der *Coeliaca* selbst erscheinen. Als directer Zweig der *Coeliaca* ist in dieser Beziehung hauptsächlich die *gastro-epiploica*

sinistra zu nennen, welche auch die sonst der *Arteria lienalis* entstammenden Zweigchen zum Pankreas übernimmt. Kleine Zweige an den Magen besorgt überdies die *Coeliaca* durch Vermittlung der rechten unteren Zwerchfellsarterie. Eine weitere, in die Kategorie bekannter, auch bei normalen Lageverhältnissen vorkommender Varietäten gehörende Besonderheit erlangt die *Coeliaca* dadurch, dass ein starker Ast aus der *Mesenterica sup. (hepatica accessoria)* in ihr Gebiet einbezogen ist, welcher mit ihr anastomosirt und wie schon oben bemerkt, im Wesentlichen der normalen *Arteria gastro-duodenalis* entspricht. Hervorgehoben möge werden, dass die *Arteria coeliaca* sammt der sie ergänzenden *Arteria hepatica accessoria* auch in diesem Falle im Wesentlichen ihren gewöhnlichen Verbreitungsbezirk besitzt und in dem ihr zugehörigen Gekrösantheil *(Mesogastrium)* verläuft. Die Abweichungen in Vertheilung und Verlauf sind durch die verkehrte Lage des Magens, des Duodenum und des Pankreas, sowie durch den Mangel der Milz leicht zu erklären.

2. Das Gebiet der *Arteria mesenterica superior.* Abgesehen von der beschriebenen accessorischen Leberarterie besitzt die Mesenterica superior ihren typischen Verbreitungsbezirk. Wie gewöhnlich lösen sich die zum Jejunum und Ileum ziehenden Zweige — 15 an der Zahl — in fortlaufender Reihe von der linken Seite des Stammes ab, während von der rechten Seite desselben nur zwei Zweige entstehen: die *Art. colica media* und die *Art. ileo-colica.* Eine selbständig entspringende Art. colica dextra ist, wie dies häufig vorkommt, nicht vorhanden, und es grenzen daher die Gebiete der beiden früher genannten Zweige an einander. Die *Arteria ileo-colica* bietet hinsichtlich ihrer Vertheilung und ihres Verlaufes nichts Bemerkenswerthes; sie besorgt auch für das kurze Colon ascendens einen Zweig. Wichtig hingegen erscheint das Verhalten der *Arteria colica media.* Sie entspringt, wie erwähnt, aus der rechten Seite der Arteria mesenterica superior, krümmt sich aber sofort um die hintere Seite der letzteren herum, um vor der Aorta weg auf die linke Seite zu gelangen, von wo ihre reihenweise abgehenden Zweige in das Colon transversum eintreten. Die Arterie liegt sammt ihrer Astfolge in einer selbständig darstellbaren Bindegewebsplatte, welche sich an das Colon transversum anschliesst, und als *Mesocolon transversum* zu bezeichnen ist. Die vordere Fläche desselben ist theils mit dem absteigenden und dem unteren Querstück des Duodenum und dem zugehörigen Abschnitt des Zwölffingerdarm-Gekröses, theils mit der hinteren Fläche des Dünndarmgekröses verlöthet, seine hintere Fläche rechterseits an die hintere Rumpfwand und links an das Mesocolon descendens angewachsen. Da diese Verwachsung eine durchaus lockere ist, gelingt die isolirte Darstellung des Mesocolon transversum ohne Schwierigkeit. Rechterseits schliesst es sich an das ebenfalls leicht ablösbare Mesocolon ascendens und durch dessen Vermittlung an das Dünndarmgekröse, links an das Mesocolon descendens unmittelbar an. An beiden diesen Übergangsstellen erscheint das Mesocolon transversum in Folge der eigenthümlichen Lage des zugehörigen Darmtheiles in scharfem Winkel abgebogen. Ein stärkerer Ast verbindet die Arteria colica media mit der colica sinistra, während eine Anastomose der ersteren mit der ileocolica nicht besteht.

3. Das Gebiet der *Arteria mesenterica inferior.* Diese Arterie zeigt, was Verlauf und Vertheilung betrifft, durchaus normale Verhältnisse. Das Gekröse des Colon descendens, in welchem sich die Art. colica sinistra verzweigt, ist leicht als zusammenhängende Platte darzustellen, welche hinten an die Rumpfwand, vorne in der mehrfach geschilderten Weise an das Colon transversum und dessen Gekröse angelöthet ist.

Von den Venen der Gekröse wäre zu bemerken, dass die *Vena mesenterica superior* im Bereiche des Gekröses wie gewöhnlich vor der zugehörigen Arterie gelegen ist. Sie nimmt ganz nahe an einander die *Vena colica media* und die *Vena mesenterica inferior* auf und zieht weiterhin in senkrechter Richtung hinter dem unteren Querstück des Duodenum und hinter dem Kopfe des Pankreas, wo sie die Venen des Magens und des Pankreas aufnimmt, in das Ligamentum hepato-duodenale, um als Pfortader an die Leber zu treten.

Dieser Fall ist zunächst bemerkenswerth wegen des *Situs inversus* des Magens, des Zwölffingerdarmes und des Pankreas bei normaler Lagerung des Herzens und der Lungen, ferner wegen des Fehlens der Milz, endlich und hauptsächlich wegen der Lage und Fixirung des *Colon transversum* hinter dem Gekröse des Dünndarmes. Höchst lehrreich sind die in Folge dieser Lageabweichungen zustandegekommenen Verhältnisse der Gekröse und Netze.

Fall II. (Hiezu Fig. 6 und 7.)

Leiche eines kurze Zeit nach der Geburt gestorbenen, wohlgebildeten Mädchens von 48·5 *cm* Körperlänge; dieselbe war behufs Herstellung eines Präparates über die Lage der Eingeweide mit Chromsäure von 0·25% injicirt und gehärtet worden.

Situs inversus des Herzens und der Lungen, der Leber, des Magens, des Pankreas und der Milz. (Fig. 6.) Von dem in der Leibesmitte gelegenen Pförtner aus geht das Duodenum zunächst gerade nach abwärts, wendet sich aber bald in scharfem Bogen nach rechts unter den Magen, bildet daselbst eine wagrecht gelegene Schlinge und gelangt mit dem hinteren, rücklaufenden Schenkel derselben wieder an die Mittelebene zur Flexura duodeno-jejunalis. Das Duodenum

ist also nicht transponirt. Nur das nach abwärts gewendete Anfangsstück ist an der hinteren Rumpfwand festgeheftet, der ganze übrige Theil, sowie sein Gekröse mit dem Kopf des Pankreas ist frei; ebenso ist die Flexura duodeno-jejunalis nicht an die hintere Rumpfwand angelöthet, wenn auch derselben unmittelbar anliegend.

Von dem grossen Netze fällt zunächst auf, dass es an der Duodenal-Schlinge und an der oberen Fläche des Zwölffingerdarm-Gekröses festhaftet, also sich zu dem Duodenum so verhält, wie sonst zu dem Colon transversum. Mit dem letzteren steht es in diesem Falle ausser jeder Beziehung. Verfolgt man es von seinem Ansatze an der grossen Magencurvatur, so findet man, dass sein oberer Bezirk, hinter dem Magen weg nach der Leibesmitte ziehend, vor der rechten Niere und Nebenniere noch eine Strecke weit frei abhebbar ist, dann aber sich mit dem Peritoneum parietale vereinigt. Der mittlere Bezirk geht vom Magen abwärts, ist stark gefaltet (lässt sich daher schürzenförmig ausziehen) und heftet sich endlich an die obere Fläche des vorderen Schenkels der Duodenal-Schlinge an. Von da lässt er sich weiter über die obere Fläche des Zwölffingerdarm-Gekröses oberhalb des Pankreas weg bis an den hinteren Schenkel des Duodenum verfolgen. Eine seitliche Aussackung dieses Netzbezirkes erstreckt sich gegen die Milz hin und stellt das Ligamentum gastro-lienale dar. Der an dem pylorischen Theil des Magens angeheftete untere Bezirk des grossen Netzes geht an das senkrecht absteigende Anfangsstück des Duodenum, reicht aber mit einer erheblichen Aussackung bis an den obersten Theil des Dünndarmgekröses herab, an dessen rechter Seite er eine kurze Strecke weit angelöthet ist.

Die Milz liegt bei Eröffnung der Bauchhöhle der grossen Magencurvatur an, etwas tiefer als gewöhnlich, und grenzt mit ihrer convexen (lateralen) Fläche theils an die Innenfläche des rechten Leberlappens, theils an das Zwerchfell; sie hängt an einem vierseitigen, oben und unten mit einem ganz scharfen leicht geschweiften Rand, hinten und vorne mit vollkommen freien Flächen begrenzten Bande, dessen Durchmesser von oben nach unten 1 *cm* und in der queren Richtung 1·4 *cm* beträgt. Von der medialen Seite her geht in dieses Band sowohl der vordere, normaler Weise frei bis an den Hilus der Milz reichende und gewöhnlich als *Lig. gastro-lienale* bezeichnete Antheil des grossen Netzes, als auch der hintere, an die Rumpfwand sich anfügende, das Pankreas und die Art. lienalis in sich schliessende Antheil desselben ein. Beide diese Antheile sind jedoch in diesem Falle allerdings eine Strecke weit von einander isolirt, jedoch in dem Bereiche des erwähnten Bandes untrennbar zu einer verhältnissmässig derben, dichten Platte verschmolzen. Der laterale Rand dieses Bandes ist an den Hilus der Milz geheftet. (Fig. 6.)

Da die Milz anderweitig nicht befestigt, und insbesondere auch nicht wie gewöhnlich, mit ihrer hinteren Fläche an das Zwerchfell angelöthet ist (Lig. phrenico-lienale), so besitzt sie eine aussergewöhnliche Beweglichkeit. Sie kann von der Stelle, welche sie bei Eröffnung der Bauchhöhle eingenommen hatte, ohne die geringste Zerrung des Netzes bis zu 2·5 *cm* von der grossen Magencurvatur seitlich abgehoben und über die Rumpfwand herausgelegt, oder nach abwärts unter das Duodenum bis an den unteren Rand der Niere verlagert werden. Es möge noch bemerkt werden, dass die Grösse der Milz eine normale ist. In der Länge misst sie 4 *cm*, in der Breite 1·5 *cm*.

Das Pankreas ragt mit seinem Schweife über die Schlinge des Duodenum und über die grosse Magencurvatur hinaus, nach rechts hin vor.

Das kleine Netz verhält sich im Allgemeinen normal, und ist insbesondere der Ansatz seiner Pars condensa an den weiten Ductus venosus Arantii sehr deutlich zu erkennen. Das Lig. hepato-duodenale erscheint verhältnissmässig kurz.

Die Lage des Dickdarmes ist ähnlich der, welche typisch dem menschlichen Embryo am Ende des dritten Monates zukommt. Der Blinddarm liegt vor den dünnen Gedärmen in der Leibesmitte, hinter dem Nabel. Von ihm aus geht ein dem Colon ascendens entsprechendes Stück des Dickdarmes aufwärts zur unteren Fläche der Leber, wo es durch eine schmale Bauchfellfalte mit der Gallenblase, und andererseits durch lockere Anwachsung mit der linken Seite des absteigenden Anfangsstückes des Duodenum in Verbindung gesetzt ist. Mitte'st einer rechtwinkeligen Biegung wendet sich der Dickdarm von hier der unteren Fläche der Leber entlang gerade nach rückwärts an die linke Seite der Wirbelsäule, und von da unter abermaliger rechtwinkliger Biegung nach links zu der bedeutend tiefer als sonst gelegenen Flexura coli sinistra. Das Colon descendens erscheint in Folge dessen verhältnissmässig kurz, während die Flexura sigmoidea entschieden etwas länger ist als gewöhnlich. Der Lage nach verhalten sich beide normal.

Der ganze Dünndarm und der Dickdarm bis zur Flexura coli sinistra besitzen ein gemeinschaftliches freies Gekröse, welches jedoch im Bereiche des Colon transversum verhältnissmässig sehr kurz erscheint. Mit dem grossen Netz hat der Dickdarm, wie schon erwähnt, keinerlei Zusammenhang. Das Colon descendens ist sammt seinem Gekrösantheil an die hintere Rumpfwand, beziehungsweise an das untere Ende der linken Niere angeheftet.

Was die Blutgefässe des Darmkanales betrifft, so ergeben sich in diesem Falle erhebliche Abweichungen von dem normalen Zustand, unter denen besonders die aussergewöhnliche Ausbreitung des Gebietes der Art. mesenterica superior hervorzuheben ist.

Zunächst gibt die *Art. mesenterica superior* unweit von ihrem Ursprunge eine starke *Arteria hepatica* ab, von welcher weiter unten Näheres zu erwähnen sein wird. Hierauf entsteht aus ihrer linken, in diesem Falle wegen der Lage des Colon ascendens mehr nach hinten gewendeten Seite eine Reihe von 11 Ästen für das Jejunum und Ileum (Fig. 7), welche sich in gewöhnlicher Weise verhalten. Von der rechten, hier mehr nach vorn gewendeten Seite entsteht die *Arteria ileo-colica*, welche sich in zwei Zweige theilt, und mit dem grösseren das Coecum und den angrenzenden Theil des Colon ascendens sowie das Endstück des Ileum versorgt, während der andere, welcher seinem Ursprung nach als *Arteria colica dextra* zu bezeichnen wäre, entlang dem Colon ascendens und transversum bis in die Nähe der Flexura coli sinistra hinzieht, fortwährend Zweige an die genannten Dickdarmtheile abgebend.

Eine zweite Dickdarm-Arterie, dem Ursprung nach als *Art. colica media* zu bezeichnen, entsteht höher oben aus der linken Seite der Art. mesenterica superior. Sie theilt sich ebenfalls in zwei Zweige, von welchen der obere in dem Mesocolon

transversum nach links zieht, die Flexura coli sinistra, und ebenso die angrenzenden Theile des Dickdarmes versorgt, der untere aber als *Arteria colica sinistra* schräg nach links und unten in das Mesocolon descendens gelangt und das absteigende Colon versorgt. Alle die genannten Zweige der Dickdarm-Arterien bilden unter sich, sowie mit der *Art. mesenterica inferior* starke Anastomosen. Diese letztere ist verhältnissmässig klein und bildet drei Zweige, welche zur Flexura sigmoidea und zum Mastdarm ziehen.

Die *Venae mesentericae* sammeln sich wie gewöhnlich aus den verschiedenen Darmabschnitten, nur wäre zu bemerken, dass durch den Zusammenfluss der Vena mesenterica inferior mit der superior eine verhältnissmässig lange gemeinschaftliche Gekrösvene gebildet wird.

Die Arterien im Gebiete des Mesogastrium bieten zunächst die Eigenthümlichkeit, dass sie nicht aus einem Stamme (Coeliaca) entstehen, sondern getrennt aus der Aorta entspringen und an verschiedenen Stellen das Mesogastrium betreten. Dieses Verhältniss steht offenbar mit der Lage der grossen Bauchvenen in Zusammenhang. Entsprechend der verkehrten Lage des Herzens verläuft nämlich die Vena cava inferior an der linken Seite der Aorta. Diese letztere wird nun oberhalb des Ursprunges der Art. mesenterica superior, gerade dort, wo sonst die Art. coeliaca aus ihr ensteht, von der vor ihr schief nach oben und links zur Hohlvene ziehenden grossen Vene der rechten Niere und Nebenniere überkreuzt. Die sonst aus der Arteria coeliaca sich abzweigenden Arterien entstehen selbständig aus der Aorta theils unterhalb, theils oberhalb der genannten Nierenvene.

Von den im Mesogastrium verlaufenden Arterien ist zunächst die schon oben erwähnte *Arteria hepatica* aus der *Mesenterica superior* zu bemerken. Sie ist in diesem Falle die Hauptarterie der Leber. Sie überkreuzt, gerade nach oben steigend, zuerst die hintere Seite der gemeinschaftlichen Gekrösvene, legt sich dann auf die rechte Seite derselben und gelangt mit dieser von unten her in das Mesogastrium, wo sie hinter dem Kopfe des Pankreas weiterzieht, bis sie in das Ligamentum hepato-duodenale gelangt. In diesem verläuft sie hinter dem Ductus choledochus. Sie vertheilt sich in beiden Leberlappen, gibt aber vorher die *Arteria pankreatico-duodenalis* und die *Arteria cystica* ab.

Oberhalb des Ursprunges der Arteria mesenterica superior, und noch unterhalb der rechten Nierenvene entsteht aus der vorderen Wand der Aorta die *Arteria lienalis*, welche am oberen Rande des Pankreas verlaufend, nebst kleinen Zweigchen für dasselbe auch einen Zweig durch den mittleren Bezirk des grossen Netzes, etwa zur Mitte der grossen Magencurvatur entsendet. Der Ursprung dieses Zweiges fällt mit dem rechten Ende des Pankreas zusammen. Von da aus verläuft der Stamm der Arteria lienalis nahe dem oberen Rande des früher beschriebenen Bandes in gerader Richtung zum Hilus der Milz.

Oberhalb der rechten Nierenvene löst sich von der vorderen Wand der Aorta zunächst eine *Arteria hepatica* ab, deren Kaliber jedoch kaum den dritten Theil der Arteria hepatica aus der Mesenterica superior beträgt. Sie gibt eine kleine *Arteria gastro-epiploica dextra*, welche am Pylorus vorbei im grossen Netze weiter verläuft, dann eine ebenso schwache *Arteria coronaria ventriculi inferior (dextra)* ab und theilt sich schliesslich in zwei fadendünne Zweigchen für den rechten und linken Leberlappen. Diese Arterie verläuft in dem Ligamentum hepato-duodenale hinter allen anderen Gebilden; eine Verbindung mit der Arteria hepatica aus der Mesenterica superior ist nicht nachweisbar.

Stärker als die beiden vorgenannten Arterien ist endlich ein drittes, etwas oberhalb der Arteria hepatica aus der Aorta entspringendes Gefäss, welches sich der Hauptsache nach als Zwerchfellsarterie erweist, da es zwei beträchtliche Äste, einen an die linke, und den anderen an die rechte Zwerchfellshäfte entsendet. Ausserdem aber gibt es zwei Zweige an den Magen, von welchen der eine als *Arteria coronaria ventriculi superior (sinistra)* erscheint, der andere als *Arteria gastrica brevis* durch den obersten Bezirk des grossen Netzes an den Fundus des Magens herantritt. Überdies entsteht aus dem rechten Zwerchfellsaste dieser Arterie ein feines Zweigchen, welches zu einer oberhalb der rechten Nebenniere vollkommen isolirt liegenden Nebenleber sich begibt.

Die Pfortader entsteht erst hoch oben im Ligamentum hepato-duodenale durch den Zusammenfluss der gemeinschaftlichen Gekrösvene mit der Vena lienalis, welche letztere vorher eine sehr ansehnliche Vena gastro-epiploica aufgenommen hat. Der ganz kurze Stamm der Pfortader liegt links von der grossen Leberarterie hinter dem Ductus choledochus und theilt sich wie gewöhnlich in zwei Hauptäste, von welchen der rechte, längere, einerseits mit der Nabelvene, andererseits mit dem sehr weiten Ductus venosus Arantii in offener Verbindung steht. Eine an der kleinen Magencurvatur sich sammelnde Vena gastrica zieht direct durch das kleine Netz zum linken Leberlappen.

Dieser Fall ist dadurch ausgezeichnet, dass bei verkehrter Lage des Herzens, der Lungen, der Leber, des Magens, des Pankreas und der Milz das Duodenum sich rechts von der Mittellinie, wenn auch in ungewöhnlicher Lage befindet, dass der Dickdarm embryonale Lage und Gekrösverhältnisse aufweist, und dass das grosse Netz sich anstatt mit dem *Colon* und *Mesocolon transversum*, mit dem Duodenum in secundäre Verbindung gesetzt hat.

Fall III und IV.

Ich führe hier beispielsweise zwei in dem Wiener anatomischen Museum aufbewahrte ältere Präparate von typischem *Situs inversus*[1] sämmtlicher Brust- und Baucheingeweide an, beide von neugeborenen Kindern.

[1] Eine ziemlich vollständige Zusammenstellung der in der älteren Literatur verzeichneten Fälle von allgemeinem Situs inversus findet sich bei W. Gruber in Reichert und Du Bois-Reymond's Archiv, Jahrg. 1865, S. 570. Hinsichtlich

In beiden sind ebenso der Magen, das Duodenum und die Milz, wie auch alle Abschnitte des Dickdarmes verkehrt gelagert, und das Colon ascendens und descendens in gewöhnlicher Weise sammt den betreffenden Gekrösabschnitten an die hintere Rumpfwand angewachsen. Das quer vor dem Dünndarme und unter dem Magen hinziehende Colon transversum ist in gewöhnlicher Weise mit dem grossen Netz in Verbindung.

Diese beiden Fälle weisen also den typischen Wachsthumsvorgang der Gekröse bei verkehrter Lage der Baucheingeweide auf

Fall V (von W. Gruber).[1]

An der Leiche eines 23 Jahre alten Soldaten war Transposition sämmtlicher Brust- und Baucheingeweide, sowie der grossen Gefässe beobachtet worden.

Es bestand ein freies Mesenterium commune für das Jejuno-Ileum und Colon ascendens und transversum. Das Colon transversum besass die normale Lage vor den dünnen Gedärmen. Das grosse Netz zeigte mit demselben die normale Verbindung. Zwei Nebenmilzen.

In diesem Falle war es bei vollständigem *Situs inversus* nicht zur typischen Anordnung der Gekröse gekommen.

Fall VI (von W. Gruber).[2]

Leiche eines 18—20 Jahre alten Jünglings.

Magen, Leber und Milz verhalten sich im Wesentlichen normal; das Duodenum haftet wie gewöhnlich an der hinteren Rumpfwand, seine Pars descendens ist aber auffallend lang und bildet einen nach vorne und links gerichteten Bogen. Der Blinddarm ist an seinem gewöhnlichen Platze. Die dem Colon ascendens und transversum entsprechenden Theile des Dickdarmes befinden sich theils unterhalb des dünnen Gedärmes in der Regio hypogastrica, theils hinter demselben vor der Wirbelsäule. Der Blinddarm kehrt seine gewöhnlich nach hinten gewendete Fläche nach vorne, das blinde Ende nach rechts. Das Colon ascendens erstreckt sich quer weg von der rechten in die linke Darmbeingrube. Das Colon transversum beginnt an letzterem Orte mit einer steilen Krümmung und zieht zunächst ober und hinter dem Colon ascendens vor dem Promontorium vorbei gegen die rechte Darmbeingrube, von da aus aber vor der Wirbelsäule weg gegen und unter die linke Hälfte des Pankreas hinauf. Hier beginnt das Colon descendens, welches an der linken Seite der Wirbelkörper, die mediale Hälfte der linken Niere theilweise bedeckend, nach abwärts zieht und in die normal gelagerte Flexura sigmoidea übergeht. Der Dickdarm ist frei beweglich und hängt mit dem Dünndarm an einem von der Flexura duodeno-jejunalis bis an den Mastdarm sich erstreckenden freien, gemeinschaftlichen Gekröse. Das grosse Netz heftet sich nicht an das Colon transversum, sondern an das Colon descendens, an das Duodenum und an das Mesenterium commune an.

Dieser Fall ist hinsichtlich der Lage des *Colon transversum* ähnlich dem Falle I, unterscheidet sich aber durch die freie Beweglichkeit des ganzen Dickdarmes und durch die normale Lage des Magens.

Fall VII (von W. Gruber).[3]

An der Leiche eines 18 Jahre alten Jünglings beobachtet.

Leber, Magen, Duodenum und Pankreas liegen am normalen Orte. Der Blinddarm liegt in der linken Darmbeingrube. Von ihm aus steigt das Colon ascendens links neben der Medianlinie senkrecht nach oben bis zur grossen Magencurvatur, und biegt dort in scharfer Krümmung in das Colon transversum um; dieses bildet eine steile nach unten gerichtete, vor der linken Niere und vor dem Quadratus lumborum gelegene Schlinge, indem es mit einem absteigenden Antheile von dem Colon ascendens ausgehend, links neben diesem bis an den Darmbeinkamm herabzieht und dort umwendend in einen aufsteigenden Antheil übergeht, welcher links und hinter dem absteigenden bis an die normal gelegene Flexura coli lienalis emporzieht. Das Colon descendens liegt links neben der Wirbelsäule, hinter dem Colon ascendens; die Flexura sigmoidea

---

neuerer Fälle vergleiche man Scheele in dem Jahrgang 1875 der Berl. Klin. Wochenschr. S. 419, und die Jahresberichte von Schwalbe.

[1] W. Gruber, in Reichert und Du Bois-Reymond's Archiv 1865, S. 558.

[2] W. Gruber, in Reichert und Du Bois-Reymond's Archiv 1862, S. 588.

[3] W. Gruber, Mélanges biologiques tirés du Bulletin de l'Acad. impér. des sciences de St. Pétersbourg, Tom IV, 1862, p. 149.

verhält sich normal. Der Dünndarm liegt zum grössten Theile rechts, mit einzelnen Schlingen auch vor dem Dickdarm. Das Duodenum ist nur mit seinem oberen Querstück und mit einem Theile des absteigenden Stückes, sowie an der Flexura duodeno-jejunalis an der hinteren Rumpfwand fixirt; der dazwischen liegende Antheil ist frei.

Für den Dünn- und Dickdarm besteht ein freies Mesenterium commune von der Flexura duodeno-jejunalis bis zur Flexura coli lienalis.

Dieser Fall ist bemerkenswerth wegen der linksseitigen Lage des ganzen Dickdarmes bei normaler Lage des Magens und Duodenums.

Vier ähnliche Fälle von linksseitiger Lage des ganzen Dickdarmes ohne Transposition anderer Eingeweide hatte schon früher W. Treitz[1] beschrieben, ohne jedoch über das Verhalten des Gekröses eingehendere Mittheilung zu machen. Drei von diesen Fällen, sowie der in Rede stehende Fall von Gruber sind übrigens auch wegen abweichender Gestalt des Duodenum bemerkenswerth.

Fall VIII (von R. Virchow).[2]

Leiche eines ausgetragenen, neugeborenen, mit allgemeiner Wassersucht zur Welt gekommenen Knaben.

Transposition aller Eingeweide neben Missbildung des Herzens. Die untere Hohlader, welche sich in die Vena azygos fortsetzte, lag links von der Aorta. Der Blinddarm befand sich in der Gegend der Spina ant. sup. des linken Darmbeines und hatte ein bewegliches, zwei Zoll langes Gekröse. Colon ascendens und transversum fanden sich nicht an ihrem gewöhnlichen Orte; vielmehr stieg der Dickdarm von dem Coecum aus in starken Windungen vor der Wirbelsäule abwärts, um direct in das sehr weite und mit Meconium stark gefüllte, nach aussen regelmässig sich öffnende Rectum überzugehen. Über die Beschaffenheit des Dickdarmgekröses ist leider nichts angegeben. Das grosse Netz war ganz und gar an der rechten Seite des Gekröses angewachsen, also wahrscheinlich ausser Verbindung mit dem links gelegenen Dickdarm.

Dieser Fall ist ausgezeichnet durch die Lage des Dickdarmes unterhalb des Dünndarmes bei linksseitiger Lage des Blinddarmes und Transposition aller Brust- und Baucheingeweide.

Fall IX (von Valleix).[3]

Leiche eines acht Tage alten, kräftigen, mit einer doppelten Hasenscharte zur Welt gekommenen Knaben.

Transposition des mit bemerkenswerthen Bildungsabweichungen, insbesondere mit nur rudimentärer Vorhofsscheidewand versehenen Herzens. Aorta abdominalis rechts von der Vena cava inferior.

Das Speiserohr durchbohrt das Zwerchfell rechts von der Mittellinie, wo auch die Cardia liegt; die kleine Magencurvatur ein wenig nach links gewendet, Pylorus vor der Wirbelsäule; das Duodenum wendet seine Concavität nach rechts. Der Dünndarm liegt auf der linken Seite; das Coecum liegt in der rechten Leistengegend, an dem Mesenterium des Dünndarmes hängend. Von da steigt der Dickdarm etwas in die Höhe und biegt dann nach links um; wie er aber gegen die Mittellinie gelangt, bildet er eine Schlinge, wendet sich wieder nach rechts zurück und geht unter mehrfacher Schlingenbildung in die auf der rechten Seite gelegene Flexura sigmoidea über. Die Milz fehlt. Leber transponirt. Der linke Leberlappen ist zwar kleiner als der rechte, in dem Verhältniss wie gewöhnlich bei neugebornen Kindern, jedoch befindet sich die Gallenblase links von dem Ligamentum suspensorium.

In diesem Falle findet sich bei Transposition der meisten Eingeweide der Dickdarm ähnlich angeordnet wie bei dem Virchow'schen Fall, aber nicht auf der linken, sondern auf der rechten Seite gelegen.

Fall X (von Mascarel).[4]

Leiche einer 51 Jahre alten Person.

Das Colon transversum wendet sich in der Gegend der Gallenblase mit einer Schlinge nach rechts zurück, so dass das Colon descendens, auf die rechte Seite parallel dem Colon ascendens zu liegen kommt; die Flexura sigmoidea liegt neben dem Coecum, und das Rectum nimmt seinen gewöhnlichen Platz ein. Ein Mesenterium (mésentère primitif) befestigt den Darm in dieser Lage. Die dünnen Gedärme nehmen die linke Lenden- und Darmbeingegend ein.

---

[1] W. Treitz, Hernia retroperitonealis. Prag 1857, p. 126.

[2] R. Virchow, Archiv für pathol. Anatomie, 22. Bd., S. 426 (1861).

[3] Valleix, Bulletins de la société anatomique de Paris 9. ann. (1831). Editio 2, Paris 1852, p. 264.

[4] Mascarel, Bulletins de la société anatomique de Paris, 15. ann. (1840), p. 215.

In diesem Falle wird von Transposition anderer Eingeweide nichts erwähnt, der Dickdarm ist aber ganz ähnlich gelagert und geordnet wie in dem Falle von Valleix.

Fall XI (von Prosector Dr. Moser).[1]

Derselbe beobachtete im Winter 1830/31 an der Leiche eines 40jährigen Mannes das Folgende:

Die Brustorgane waren normal gelagert, der Magen lag im rechten Hypochondrium, daneben zwei Milzen, zusammengenommen von dem Umfange einer normalen Milz. Der Pförtner lag links, tiefer als sonst. Das Duodenum „lief erst unter einem ziemlich spitzen Winkel, dann in einem Bogen nach vorne, verbarg sich hinter dem Pförtner und ging vor den grossen Gefässen in den Leerdarm über. In der hinteren concaven Seite dieses Bogens lag der Kopf des Pankreas. Der Körper dieser Drüse befand sich hinter dem Magen, und sein Ende neben den Milzen“. . . . „Die Leber befand sich im linken Hypochondrium, ihr rechter Lappen hatte einen scharfen Rand, der linke einen dicken, abgerundeten; doch befand sich die Gallenblase, an dem rechten Lappen und die Nabelvene nebst dem Aufhängeband an ihrer linken Seite.“ . . . „Der untere Umfang des Blinddarmes, der an einer Art Gekröse hing, lag auf der Harnblase; die Fortsetzung dieses Darmes oder der Grimmdarm, stieg mitten vor den grossen Gefässen in die Höhe, bog sich dann, durch sein Mesocolon hinten an die Wirbelsäule geheftet, wieder herab bis zum Blinddarm, stieg aufs Neue bis zur Leber hinauf und senkte sich dann ziemlich gestreckt, etwas mehr rechts an der hinteren Beckenwand in den Mastdarm. Die sämmtlichen Dünndärme lagen rechts von dem Dickdarm.“

Überdies sind verschiedene Anomalien der grossen Rumpfvenen verzeichnet. Die Vena azygos hatte die Dicke, welche gewöhnlich die obere Hohlader besitzt; sie ging an der gewöhnlichen Stelle durch das Zwerchfell, setzte sich aber aus den beiden Venae iliacae zusammen, die sich erst dicht unter der Einmündung der Venae renales vereinigten. Die Lebervenen setzten sich zu einem gemeinschaftlichen Stamm zusammen, der durch das Foramen quadrilaterum hindurchzog und sich in den rechten Vorhof einsenkte.

Dieser Fall ist dadurch ausgezeichnet, dass der Dickdarm hinten und links, der Dünndarm vorne und rechts gelagert und der Dickdarm sammt seinem Gekröse vor der Wirbelsäule befestigt ist. Dabei sind Magen, Pankreas und Milz verkehrt, das Duodenum zwar nicht transponirt, aber abnorm, und die Brustorgane normal gelagert.

Fall XII (von Mr. Curling).[2]

Im Jahre 1839 machte der Genannte in dem London hospital an der Leiche eines 40 Jahre alten, kräftigen Mannes die folgende Beobachtung:

Die Brustorgane normal gelagert. Alle Unterleibsorgane verkehrt gelagert (Magen rechts, Duodenum links). Die Gallenblase mit dem linken grösseren Leberlappen verbunden. Milz klein, links[3] gelagert. Das Coecum frei und beweglich (ganz und gar vom Peritoneum umgeben) lag in der linken Fossa iliaca. „Das Colon stieg quer und vor den dünnen Därmen nach der rechten Lumbargegend in die Höhe, wo es eine auffallende Wendung gegen das Rückgrat machte und dann querüber nach der linken Seite ging, zwischen dem zehnten und eilften Rückenwirbel, hinter den Dünndärmen und ausserhalb der Peritonealhöhle, so dass in diesem Theile seines Laufes das Colon unbedeckt war von seröser Membran. Nachher machte es, wenn es die linke Seite erreicht, eine neue Wendung, der Flexura iliaca entsprechend und geht dann ins Rectum über. Die Anordnung der A. und V. iliacae und renales entspricht durch ihre Lage der Lage der Aorta auf der rechten und der Vena cava auf der linken Seite. Die Öffnungen im Zwerchfell für die Vena cava und den Oesophagus waren in ihrer natürlich relativen Lage und nur dem Centrum etwas weniges näher als gewöhnlich.“

In diesem Falle sind also bei normalen Verhältnissen der Brustorgane: Leber, Milz, Magen und Duodenum in verkehrter Lage und ebenso der Blindarm. Von dem Colon ist der Anfangstheil *(Colon ascendens)* vor, ein weiterer Antheil *(Colon transversum)* aber hinter den Dünndärmen gelegen und an der hinteren Rumpfwand befestigt. Die *Flexura sigmoidea* scheint sich wieder auf der linken Seite befunden zu haben.

---

[1] Mitgetheilt durch E. d'Alton, Zeitung für Zoologie, Zootomie und Palaeozoologie von d'Alton und Burmeister, I. Band, Nr. 16 (1848).

[2] Mitgetheilt durch A. M. M' Whinnie in Frorieps Neue Notizen, 15. Bd., Nr. 3 (1840).

[3] Dies ist, wie aus der beigegebenen Abbildung erschliesslich ist, ein Druckfehler und soll heissen rechts, ebenso wie die darauffolgenden Worte: „neben der Hauptniere waren vier kleinere Nieren“, sich nicht auf die Nieren, sondern auf die Milz beziehen müssen. Bei der später folgenden Beschreibung der Niere ist von „Nebennieren“ nicht die Rede.

Fall XIII (von Marchand).[1]

Leiche eines nicht ganz ausgetragenen, asphyktisch geborenen Mädchens.

Die Brustorgane sind normal gelagert. Die Leber ist nicht transponirt, aber aussergewöhnlich gestaltet; die Gallenblase liegt dicht an der Incisura hepatis, ein Lobus quadratus ist daher nicht vorhanden. Der Ductus venosus Arantii liegt rechts von dem Spigel'schen Lappen, welch letzterer mit dem linken Leberlappen vereinigt ist. Die untere Hohlvene fehlt, sie wird durch die Vena azygos ersetzt, welche durch den Aortenschlitz in die Brusthöhle gelangt. Der Magen ist transponirt, der pylorische Theil desselben steigt rechts neben der Mittellinie senkrecht nach oben bis an die Gallenblase, woselbst das Duodenum beginnt. Dieses liegt vor der Wurzel des Dünndarmgekröses; es wendet sich mit einer scharfen Biegung links vom Pylorus gerade nach unten, kehrt dann mit einer steilen Krümmung wieder nach oben bis dicht an die Gallenblase zurück, woselbst sich die Flexura duodeno-jejunalis befindet. Das absteigende Stück des Duodenum liegt rechts von dem aufsteigenden, letzteres annähernd in der Mittellinie. Mit der Leberpforte ist es durch ein sehr kurzes Lig. hepato-duodenale verbunden.

Der Kopf des Pankreas liegt hinter dem Duodenum, der übrige Theil nach rechts gewendet. Das Pankreas ist daher transponirt. Der Dickdarm liegt zum grossen Theile hinter den dünnen Gedärmen und kann erst nach Umschlagen der letzteren nach oben ganz überblickt werden. Der Blinddarm liegt in der Nabelgegend, annähernd in der Leibesmitte, doch mit seinem grösseren Antheile rechts von derselben, und hängt mit dem angrenzenden Theil des Colon an einem freien, mit dem des Dünndarmes gemeinschaftlichen Gekröse. Oberhalb des Blinddarmes macht das Colon vor der Wirbelsäule und hinter dem Dünndarmgekröse eine kurze Schlinge nach rechts, und ist im Bereiche derselben vor der rechten Niere angewachsen. Mit einer zweiten über die Mittelebene hinwegziehenden, ebenfalls hinter dem Dünndarmgekröse gelegenen Schlinge geht der Dickdarm dann in das Colon descendens über, welches mit der Flexura sigmoidea ein gemeinschaftliches freies Gekröse besitzt. Die beiden erwähnten Dickdarmschlingen sind durch secundäre Verwachsungen unter sich verbunden, und die erstere derselben von dem grossen Netze bedeckt und mit demselben verwachsen. Die Milz, wie der Magen, transponirt besteht aus zwei Hauptantheilen, von welchen der grössere innerhalb des Netzbeutels liegt und eine tiefe Einschnürung besitzt. Der kleinere, an der lateralen Fläche des Netzes befestigt, ist in vier grössere (erbsen- bis bohnengrosse) und drei bis vier kleinere Knötchen zertheilt. Am Herzen fehlt die Vorhofsscheidewand ganz, die Kammerscheidewand theilweise, die obere Hohlvene ist doppelt, die untere, wie schon oben erwähnt, wird durch die Vena azygos ersetzt. Die letztere nimmt demgemäss die Venae iliacae communes, sowie die Venae renales auf. Die Pfortader verläuft links vom Duodenum und liegt auch im Lig. hepato-duodenale dem freien, linken Rande zunächst.

Dieser Fall schliesst sich hinsichtlich der Lage des Dickdarmes an die Fälle VIII, XI und XII an, bietet aber manche Eigenthümlichkeiten, insbesondere bezüglich des Verlaufes des Dickdarmes und des *Mesocolon descendens* und weiterhin bezüglich des Verhaltens des Duodenum. Besonders bemerkenswerth sind die Eigenthümlichkeiten der Milz.

Fall XIV (von Perls).[2]

Leiche eines 27 Jahre alten Mannes.

Die Brusteingeweide normal; Leber, Milz und Magen transponirt. Das Coecum lag über der Harnblase und war frei beweglich. Ein Colon transversum war nicht vorhanden, sondern das Colon ascendens bog sogleich in das ebenfalls rechts, neben und etwas hinter ihm gelegene Colon descendens um. Das grosse Netz überzog keinen Dickdarmabschnitt. Die genannten beiden Schenkel des Colon waren durch ein fettreiches Mesenterium mit einander verbunden, welches entsprechend dem in der rechten Fossa iliaca gelegenen S romanum narbig bindegewebige Zusammenziehung zeigte. Die Vena cava lag rechts neben der Aorta und war im oberen Theile sehr weit. Die beiden Leberlappen ziemlich gleich gross.

Marchand[3] bemerkt zu diesem Falle, dass auch hier die Gallenblase unmittelbar dem *Lig. teres* anlag und der *Lobus quadratus* fehlte; ferner dass die Milz, wie in dem von ihm selbst beobachteten Falle (XIII.) in zwei Antheile zerlegt war, deren einer innerhalb, der andere ausserhalb des Netzbeutels sich befand, und der letztere in eine Anzahl kleiner Lappen zerfallen war; endlich dass der Dickdarm hinter den dünnen Gedärmen gelegen war.

Dieser Fall schliesst sich bezüglich der Lageverhältnisse des Dickdarmes an die Fälle IX und X an, insoferne als der Blinddarm nicht transponirt, das *Colon descendens* und die *Flexura sigmoidea* transponirt waren.

---

[1] F. Marchand, Berichte und Arbeiten aus der geburtshülflich-gynaekologischen Klinik zu Giessen. Leipzig 1883, S. 254.

[2] M. Perls, Lehrbuch der allgem. Pathologie, II. Aufl. 1886, S. 951.

[3] Marchand, l. c. S. 264.

Fall XV (von Debouie).[1]

Dieser Autor beobachtete an einem etwas frühzeitig geborenen Mädchen den folgenden Befund:

Die Leber liegt normal und hat gewöhnliche Volums-Verhältnisse; Magen und Duodenum sind verkehrt gelagert, ebenso die Milz, welch letztere aber nur die Grösse eines Kirschkernes besitzt. Die übrigen Baucheingeweide, sowie die Brustorgane sind normal geformt und gelagert. Über die Lage der unteren Hohlvene wird nichts erwähnt.

In diesem Falle beschränkte sich also die Transposition auf den Magen, das Duodenum und die Milz, welche letztere aussergewöhnlich klein war.

Fall XVI (von Lucien Bojer).[2]

Zwei Monate nach der Geburt gestorbenes Kind.

Die Brustorgane waren transponirt, das Herz missbildet. Die Leber lag ganz im linken Hypochondrium, die Milz rechts. Die beiden Mündungen des Magens nehmen ihre normale Stellung ein, doch befand sich der Magen ganz im rechten Hypochondrium, seine convexe Krümmung nach rechts, die concave nach links gerichtet. Von dem Pylorus an nahm der Darmkanal wieder seine normale Richtung ein; das Duodenum zieht von der rechten nach der linken Seite, das Coecum lag rechts, das Colon descendens und das Rectum links. Von dem Mesenterium und den Netzen, sowie von der Vena cava inferior wird nichts erwähnt.

In diesem Falle ist bei Transposition der Brustorgane, der Leber, des Magens und der Milz, der Dünn- und Dickdarm normal gelagert; allerdings ist über die näheren Lageverhältnisse des Duodenum nichts zu ersehen.

Ähnlich scheint es sich in einem Falle von Hickmann[3] verhalten zu haben, dessen Beschreibung mir im Originale nicht zugänglich war.

Fall XVII (von G. Martin).[4]

Leiche eines $1^1/_2$ Monate alten Kindes.

Die Leber nahm beide Hypochondrien ein und war durch einen links von der Gallenblase befindlichen Einschnitt, durch welchen die Vena umbilicalis verlief, in zwei gleiche Hälften getheilt. Der Magen rechts gelagert, grenzte oben an die Leber und an das Zwerchfell, mit der grossen Curvatur gegen die rechte Niere, mit der kleinen Curvatur gegen die Wirbelsäule, den Kopf des Pankreas und die Aorta abdominalis. Das Duodenum liegt links von der Wirbelsäule, besitzt nur eine Krümmung, deren Concavität nach oben sieht, und steht mit dem Kopf des Pankreas in Verbindung. Es liegt vor der Aorta und der unteren Hohlader, sowie vor dem unteren Theile der linken Niere. Die Milz fehlt. Die übrigen Abschnitte des Darmes bieten nichts Bemerkenswerthes. Am nicht transponirten Herzen fand sich Mangel der Scheidewände, verkehrter Ursprung der Aorta und Pulmonalis, doppelte obere Hohlader. Die Vena cava inferior verlief links von der Aorta, der Stamm der Lebervene mündete gesondert ins Herz. Die Arteria coeliaca theilte sich in zwei Äste; der eine derselben verlor sich im Schweif des Pankreas, der andere sendete einen kleineren Zweig zur Leber und einen grösseren zum Magen. Der letztere verlief zur kleinen Curvatur und vertheilte sich von da aus im Magen. Von der Art. mesenterica superior wird bemerkt, dass sie sehr gross war.

In diesem Falle beschränkte sich die Transposition auf Magen, Duodenum und Pankreas bei Mangel der Milz. Die Leber zeigte eine abweichende Gestalt, scheint aber nicht transponirt gewesen zu sein.

Fall XVIII (von Siegismund Meyer).[5]

Dieser Autor führt nebst einer Reihe von Fällen aus der Literatur zwei an einem und demselben Tage (1847) im Breslauer Hospital beobachtete Fälle von allgemeinem *Situs inversus* der Brust- und Baucheingeweide an und beschreibt überdies den folgenden, von ihm selbst an einer 60 Jahre alten Frau beobachteten Befund:

---

[1] Debouie, Bulletins de la société anatomique de Paris. 32. année (1857) p. 59.
[2] Lucien Bojer, Gazette médicale de Paris, Année 1850, p. 292.
[3] Hickmann, Transactions of the pathol. society. 20. Bd.; referirt in Virchow-Hirsch's Jahresberichte 1870, I. Bd. S. 294.
[4] G. Martin, Bulletins de la société anatomique de Paris, 1. année (1826), Editio 2, Paris 1841, p. 39.
[5] Siegismund Meyer, De situ viscerum abnormi. Diss. Vratislaviae 1847, p. 26.

Herz und Lungen waren normal gelagert. Die Speiseröhre verlief bis zu dem achten Brustwirbel auf der linken Seite, wendete sich aber am neunten Brustwirbel nach rechts; das Foramen oesophageum lag rechts neben der Wirbelsäule; der linke Leberlappen nahm die Stelle ein, wo sonst die Milz sich befindet; der Magen lag in der rechten Regio mesogastrica, unter dem rechten Leberlappen und zwar so, dass Cardia und Pylorus in derselben Höhe dem Zwerchfelle anlagen und der Fundus nach rechts gewendet war; er bedeckte das kleine Netz. Die Milz befand sich in der rechten Regio inguinalis, am rechten Darmbein. Das Duodenum, hufeisenförmig gestaltet, sah mit der convexen Seite nach links, sein unteres Ende ging in der Regio mesogastrica dextra hinter dem grossen Netze in das Jejunum über. Der Kopf des Pankreas sah nach rechts, der Schweif desselben nach links. Die übrigen Theile des Dünn- und Dickdarmes waren normal gelagert.

Dieser Fall ist in mehrfacher Hinsicht bemerkenswerth, zunächst, weil sich die Transposition dem Anscheine nach ausschliesslich auf Magen und Milz beschränkt. Über die Lage des Duodenum gewinnt man leider auch in diesem Falle keine klare Vorstellung; auffallend ist, dass seine convexe Seite nach links der Kopf des Pankreas aber nach rechts gerichtet gewesen sein soll. Ganz aussergewöhnlich ist die Lage der Milz in der rechten Leistengegend; sie steht wohl in Zusammenhang mit der eigenthümlichen Richtung des Magens, welche eine horizontale gewesen sein muss. Jedenfalls liegt hier ein Fall von sogenannter Wandermilz vor.

Fall XIX (von E. v. Hofmann).[1]

Dieser Fall wurde im Jahre 1882 bei der sanitätspolizeilichen Obduction eines 16 Stunden nach der Geburt an *Cirrhosis pulmonum* verstorbenen Knaben von 53 *cm* Körperlänge beobachtet und wird von E. v. Hofmann in seinem Lehrbuch der gerichtlichen Medicin[1] kurz erwähnt. Dem bezüglichen, mir freundlichst zur Verfügung gestellten Obductionsprotokoll ist zu entnehmen:

Das Herz ist von normaler Bildung. Der rechte und linke Leberlappen besitzen gleiches Volumen. Der Magen ist rechts gelegen, die Milz fehlt. Coecum und Colon ascendens sind sehr beweglich, durch eine 5 *cm* lange Bauchfellduplicatur mit der Leberpforte verbunden. Die übrigen Theile des Dünn- und Dickdarmes sind normal gelagert, ebenso die Nieren.

In diesem Falle ist die Transposition auf den Magen allein beschränkt, jedoch mit Mangel der Milz combinirt; die Leber ist zwar abnorm gestaltet, aber, wie es scheint, nicht transponirt. Vom Pankreas geschieht keine Erwähnung.

Fall XX (von Ilja Bujalsky).[2]

Beobachtet im Jahre 1829 an der Leiche eines 42 Jahre alten Invaliden, welcher an Incarceration des Dünndarmes durch ein Loch im Omentum verstorben war.

Die Leber war transponirt, die Gallenblase lag unter dem linken Leberlappen. Die Furche für die Vena cava inferior fehlte. Magen und Duodenum lagen normal, die Milz fehlte, ebenso die Arteria und Vena lienalis. Weder im rechten noch im linken Hypochondrium war eine Spur eines krankhaften Vorkommnisses zu bemerken. Der Dickdarm war transponirt, die Flexura sigmoidea kaum entwickelt.

Die Lungen und das Herz waren transponirt, ebenso die grossen Gefässstämme. Die untere Hohlader lag links von der Aorta, zog durch den Hiatus aorticus in die Brusthöhle, wo sie sich als Vena azygos fortsetzte und in die obere Hohlader mündete. Die Lebervenen mündeten in das Atrium dextrum.

Dieser Fall ist dadurch ausgezeichnet, dass Magen und Duodenum eine normale Lage zeigten, während alle übrigen Brust- und Bauchorgane transponirt waren, und die Milz fehlte.

Übersicht über die vorstehenden Fälle.

Die vorstehende Zusammenstellung von im Ganzen 20 Beobachtungen, welche aus der Literatur leicht noch vermehrt werden könnte, lehrt zunächst, dass Lageabweichungen[3] des Darmkanales bei normaler

[1] 4. Aufl. (1887), S. 740.

[2] Ilja Bujalsky, Anatomische Beschreibung einer im menschlichen Körper vorgefundenen umgekehrten Lagerung des Herzens, aller grossen Blutgefässe und einiger Eingeweide mit Mangel der Milz. St. Petersburg 1829 (in russischer Sprache). Da mir diese Abhandlung im Originale nicht zugänglich war, so habe ich mich an den Herrn Collegen A. Tarenetzky gewendet, welcher mir mit liebenswürdigster Bereitwilligkeit einen Auszug aus derselben mittheilte.

[3] Lageabweichungen geringfügiger Natur, wie sie z. B. so häufig den Blinddarm betreffen, ferner alle aus verschiedenen Füllungszuständen abzuleitenden und endlich alle auf krankhaften Verhältnissen z. B. Hernien, oder auf Missbildung des Darmes beruhenden Lageveränderungen sollen hier ganz ausser Betracht bleiben.

Bildung desselben sich bald auf einzelne Theile beschränken, bald in mannigfachen Combinationen sich auf mehrere von einander entfernte Abschnitte erstrecken, oder auch auf den ganzen Darmkanal verbreitet sind, dass ferner die Lageabweichungen sich in manchen Fällen zu einem wirklichen *Situs inversus* gestalten, in anderen Fällen mehr oder weniger unregelmässig erscheinen, und dass endlich die Lageabweichungen der Darmtheile mit abnormen Verhältnissen der Gekröse und Netze vergesellschaftet sind, welche ihrerseits wieder bei analogen Lageverhältnissen der Darmtheile mannigfache Verschiedenheiten aufweisen können. Es möge vor Allem hervorgehoben werden, dass bei vollkommenem *Situs inversus* der Baucheingeweide in einer Anzahl von Fällen eine Anordnung der Gekröse und Netze sich findet, welche, abgesehen von der verkehrten Lage derselben, der normalen Anordnung vollkommen entspricht, und zwar sowohl bezüglich der Netze, als wie bezüglich des Dünn- und Dickdarmgekröses (als Beispiele dienen die beiden Präparate aus dem Wiener anatomischen Museum [Fall III und IV]). Es müssen daher in solchen Fällen die Wachsthumsveränderungen der Gekröse durchaus in typischer Weise erfolgt sein. Es gibt aber andere Fälle von vollkommenem *Situs inversus* der Baucheingeweide, in welchen ein sogenanntes *Mesenterium commune* besteht, d. h. das Darmgekröse war in allen seinen Theilen zur Ausbildung gekommen, aber die Verklebung des *Mesocolon ascendens* mit dem *Peritoneum parietale* der hinteren Rumpfwand ist nicht erfolgt (Fall V). Wir erkennen darin eine Wachsthums-Anomalie des Gekröses, welche aber nicht unmittelbar aus dem *Situs inversus* des Darmkanales abgeleitet werden kann, weil sie auch bei normaler Lagerung des Darmes häufig genug vorkommt.

Der vollkommene *Situs inversus* des Darmkanales gestattet also im Wesentlichen dieselben Wachsthumsveränderungen der Gekröse, wie sie bei normalen Lageverhältnissen vorkommen, mit ganz analogen Endergebnissen und analogen Abweichungen von der Norm. Es haben eben die gegenseitigen Lagebeziehungen der verschiedenen Darm- und Gekrösabschnitte keine Veränderung erlitten.

Anders gestalten sich die Verhältnisse in Fällen, wo sich nur einzelne Strecken des Darmkanales in verkehrter Lage befinden. In solchen Fällen erhalten die transponirten Darmtheile sammt den zugehörigen Gekrösen zu den übrigen Darm- und Gekröstheilen, sowie zu den Nachbarorganen und Rumpfwandungen abweichende Lagebeziehungen und in weiterer Folge abweichende Verbindungen.

Das Vorkommen eines theilweisen *Situs inversus* des Darmkanales ist immerhin ein höchst seltenes zu nennen; und da insbesondere die älteren Beobachtungen durchaus nicht immer mit der wünschenswerthen Vollständigkeit und Klarheit, namentlich was die Gekröse und Netze betrifft, mitgetheilt worden sind, so ist die Beurtheilung der einzelnen Fälle nicht leicht, mitunter geradezu unmöglich.

Die Transposition kann den Magen allein (Fall XIX) eventuell sammt der Milz, oder Magen und Duodenum mit Milz und Pankreas (die Fälle XV, XVI, XVII, XVIII) betreffen, oder sich auf einzelne Theile des Dickdarmes beschränken z. B. auf das *Colon descendens* und die *Flexura sigmoidea* (im Falle X), oder auf das *Coecum*, *Colon ascendens* und *transversum* (im Falle VII).

Die verkehrte Lage des Magens und Duodenums kann combinirt sein mit verkehrter Lage einzelner Dickdarmabschnitte, z. B. des *Colon descendens* und der *Flexura sigmoidea* (Fall IX und XIV) oder mit anderen Lageabweichungen einzelner Dickdarmtheile, welche zwar nicht mehr als reiner *Situs inversus* erscheinen, aber im Grunde doch auf eine Lageverwendung zurückzuführen sind. Hieher gehört der Fall I, ferner die Fälle XI, XII und XIII.

Ganz analoge Lageveränderungen des Dickdarmes sind indessen auch bei normaler Lage des Magens und Duodenums beobachtet worden (Fall VI). Es kann aber auch vorkommen, dass der *Situs inversus* eines Darmtheiles eine abweichende Lage eines nachbarlichen Theiles im Gefolge hat, ohne dass der letztere transponirt erscheint, wie z. B. in den Fällen II und XIII, in welchen die Transposition des Magens eine abnorme Lage des nicht transponirten Duodenums zur Folge hatte. Ähnlich scheint es sich auch im Falle XI verhalten zu haben. Endlich gibt es Fälle, in welchen bei allgemeiner Transposition der Eingeweide doch einzelne Darmtheile davon ausgenommen bleiben, wie z. B. in dem Falle VIII, in welchem das *Colon descendens* und die *Flexura sigmoidea* bei Transposition der Brustorgane und der übrigen Bauchorgane auf der normalen Seite verblieben waren, und ähnlich auch im Falle XII. Besonders bemerkenswerth ist der

Fall XX, in welchem nur Magen und Duodenum normal, alle übrigen Brust- und Baucheingeweide verkehrt lagen.

Will man nach den Ursachen fragen, welche den beschriebenen Lageabweichungen zu Grunde liegen, so muss man vor Allem davon absehen, alle vorkommenden Befunde von einer einzigen Ursache herleiten zu wollen. Der typische *Situs inversus totalis* muss allerdings auf einen bestimmten, in seinen Wirkungen auf alle Brust- und Bauchorgane sich erstreckenden, offenbar in den ersten Entwicklungsstufen auftretenden abnormen Vorgang zurückzuführen sein; es ist aber bekannt, dass die von verschiedenen Autoren (Geoffroy-Saint-Hilaire, J. Müller, v. Baer, Rindfleisch, Virchow, Dareste, Valsuani, Rauber, Panum, B. Schultze u. A.) unternommenen Versuche, für den *Situs inversus* ein bestimmtes ursächliches Moment aufzudecken, von höchst unbefriedigendem Erfolge gewesen sind. Nur von der weiteren Ausbildung der experimentellen Methode kann die endgiltige Aufklärung erwartet werden.

Unter denselben Gesichtspunkt wie die typische allgemeine Transposition der Eingeweide dürfen auch jene Fälle gebracht werden, in welchen bei Transposition der Brustorgane, der Leber, des Magens und der Milz ein freies gemeinschaftliches Darmgekröse als locale Bildungsabweichung besteht, vermöge welcher die einzelnen Theile des Darmes, insbesondere des Dickdarmes, hinsichtlich ihrer Lagerung einen grösseren Spielraum erhalten, also bei der Section in verschiedenartigst abweichender Lage gefunden werden können. Es liegen endlich hinreichende Anhaltspunkte dafür vor, dass in solchen Fällen noch während der Foetalperiode, vielleicht auch später, einzelne Darm- und Gekrösabschnitte durch secundäre Verwachsungen an ungewöhnlichen Orten fixirt werden können. In diesen Fällen treten also zu der primären Ursache der allgemeinen Lageabweichung noch abnorme Vorgänge örtlicher Natur hinzu, welche den typischen Befund des Situs inversus zum Theile verändern. Auch in dem Falle XX muss die isolirte normale Lagerung des Magens und Duodenum auf eine örtliche Ursache zurückgeführt werden.

Anders müssen aber jene Fälle beurtheilt werden, in welchen bei normaler Lagerung der Brustorgane nur einzelne Theile der Baucheingeweide, z. B. der Magen allein, oder Magen und Duodenum, oder gewisse Dickdarmtheile in verkehrter Lage erscheinen. Hier wird man wohl einzig und allein nach örtlich wirkenden Ursachen suchen müssen. Der Umstand, dass in den allermeisten dieser Fälle gleichzeitig Bildungsabweichungen des Herzens und der grossen Blutgefässe vorkommen, lässt im Allgemeinen einen ursächlichen Zusammenhang derselben mit der Lageabweichung gewisser Bauchorgane vermuthen. Was insbesondere die verkehrte Lage des Magens allein oder mit dem Duodenum betrifft, welche gewiss nur in sehr früher Zeit, etwa in dem Anfang der vierten Embryonalwoche, und kaum anders als in Zusammenhang mit abnormen Gestaltverhältnissen der Leber zu Stande kommen kann, so wäre zunächst allerdings an Bildungsabweichungen der Dottervenen (vgl. bei Marchand l. c. S. 260) zu denken. Es muss aber auch hervorgehoben werden, dass in vielen Fällen von Situs inversus des Magens, bei normaler Lage der Brustorgane (Fall I, XII und XVII) die untere Hohlader abnorm gelagert ist, d. h. links von der Aorta verläuft, und auch in den Fällen XI und XIII sind Bildungsabweichungen derselben verzeichnet. Hingegen wird in dem Falle XIV ausdrücklich bemerkt, dass die Vena cava (im Zusammenhange des Textes kann darunter nur die inferior verstanden sein) rechts von der Aorta gelegen war. Bei verkehrter Lage aller Brust- und Bauchorgane scheint die untere Hohlader fast immer auf die linke Seite versetzt zu sein; nur bei A. W. Otto[1] finde ich einen Fall von Herholdt (aus den Abhandlungen der k. Akademie in Kopenhagen 1818, und nach zwei nicht veröffentlichten Tafeln) verzeichnet, in welchem die untere Hohlvene trotz Umkehrung der Eingeweide auf der rechten Seite der Aorta gefunden wurde. Ebenso wäre auf die mangelhafte Bildung oder das vollständige Fehlen der Vorkammerscheidewand, auch auf unvollständige Ausbildung der Kammerscheidewand des Herzens als sehr häufige Begleiterscheinungen des Situs inversus des Magens hinzuweisen.

Ich unterlasse es, die Vorstellungen, welche man sich etwa über den mechanischen Einfluss einer verkehrten Lage der unteren Hohlvene, d. h. der Einbeziehung der linken Cardinalvene in den Aufbau derselben

[1] A. W. Otto, Lehrbuch der patholog. Anatomie des Menschen und der Säugethiere, 1. Bd. Berlin 1830, S. 348.

oder einer verkehrten Ausbildung der Dotter- oder der Nabelvene auf die Lage des Magens oder auf die Gestaltung der Leber zurechtlegen könnte, zu erörtern, weil die thatsächlichen Grundlagen für eine solche Erörterung bis jetzt nicht mit hinreichender Klarheit überblickt werden können. Ja es wäre erst zu erweisen, dass die Bildungsabweichungen der Blutgefässe in der That unter allen Umständen das primäre Moment sind und dass sie nicht etwa erst durch abnorme Gestaltverhältnisse der Leber oder durch verkehrte Lage des Magens veranlasst werden können. Weit besser sind hingegen die verschiedenen isolirten Lageabweichungen des Dickdarmes einer erklärenden Betrachtung zugänglich, weil sie ausschliesslich von örtlichen Gesichtspunkten aus beurtheilt werden können.

Die Voraussetzung für das Zustandekommen der normalen Lage und Verbindung des Darmkanales und der Gekröse ist zunächst die Entwicklung der Pleuro-Peritonealhöhle und die Abhebung des primären Mitteldarmes von der Rumpfwand mit Bildung eines dorsalen Darmgekröses; weiterhin das ungleichmässige Wachsthum der verschiedenen Darm- und Gekrösabschnitte und die Bildung einer in den Bauchhöhlenfortsatz des Nabelstranges hineinragenden Darmschleife; weiterhin gewisse typische Lageverschiebungen der verschiedenen Darmtheile und die Herstellung neuer, secundärer Verbindungen einzelner Darmtheile und Gekrösabschnitte unter sich oder mit anderen benachbarten Theilen. Diese Vorgänge, sowie der Einfluss, welchen die umgebenden Körpertheile auf dieselben nehmen, sind schon wiederholt beschrieben worden. Ich darf in dieser Beziehung auf meine Eingangs citirte Abhandlung verweisen.

Kleines und grosses Netz.

Mangelhafte Ausbildung.

Es ist anzunehmen, dass in jedem Zeitpunkte der bezeichneten Entwicklungsvorgänge Verhältnisse eintreten oder sich geltend machen können, welche den normalen Ablauf derselben zu stören im Stande sind.

Fälle, in welchen es an einzelnen Strecken des Darmkanales überhaupt gar nicht zur Ausbildung eines Gekröses kommt, mögen wohl äusserst selten und wahrscheinlich zumeist mit Missbildungen combinirt sein, welche die Lebensfähigkeit des Embryo aufheben. Eine Beobachtung von H. L. F. Robert[1] dürfte, wenn nicht auf völlig mangelnde, so doch auf sehr unvollständige Ausbildung des Mesogastrium zu beziehen sein.

In diesem Falle waren bei einem drei Tage alten, sonst wohl entwickelten Mädchen Magen und Duodenum unvollkommen ausgebildet, vor der Wirbelsäule angewachsen und keine Spur eines Netzes vorhanden. Colon und Mesocolon transversum waren locker an die untere Fläche der Leber angelöthet. Die Milz fehlte, das Pankreas war unvollkommen entwickelt. Die übrigen Theile des Darmkanales, sowie auch die Brustorgane normal gebildet und gelagert.

Über das Verhalten der Blutgefässe des Magens fehlt leider jede Andeutung, so dass eine einigermassen sichere Beurtheilung dieses Falles nicht möglich ist. Indessen lässt die mangelhafte Ausbildung des Magens und Duodenums, sowie der Mangel der Milz, vielleicht eher auf eine ursprüngliche Entwicklungshemmung des Mesogastrium, als wie auf eine nachträgliche (etwa durch entzündliche Vorgänge hervorgerufene) Verwachsung und Verödung desselben schliessen. Die Erklärung des Falles, welche Robert nach den ehemals geltenden Anschauungen über die Bildung der Gekröse sich zurecht legte, ist allerdings eine unrichtige. Er betrachtet nämlich den Mangel der Netze als die Folge der Kleinheit des Magens; dieser letztere hätte sich nicht so tief in das Bauchfell eingesenkt, dass dadurch ein Mesogastrium entstanden wäre, sondern sei sammt dem Duodenum ausserhalb des Bauchfelles liegen geblieben. Nach dem, was wir heute über die erste Entwicklung des Magens und seines Gekröses wissen, ist eine derartige Vorstellung unmöglich. Die unvollständige Ausbildung des Magens, des Pankreas, sowie das Fehlen der Milz und nicht minder die Anheftung des Magens an die Rumpfwand müssen vielmehr als Folgezustände des Fehlens oder der mangelhaften Ausbildung des Mesogastrium angesehen werden.

---

[1] H. L. F. Robert, J. Müller's Archiv 1842, S. 57.

Hier ist auch eines von Al. Epstein[1] veröffentlichten Falles zu gedenken, dessen anatomische Einzelheiten durch Prof. Hlava untersucht und dem Autor mitgetheilt worden sind. Es handelt sich um die Leiche eines fünf Wochen alten, schwächlichen, etwas vorzeitig zur Welt gekommenen Mädchens.

Das Herz und die grossen Gefässe zeigten mehrfache Bildungsabweichungen. Die Leber war vergrössert, die rechte Hälfte derselben etwas kleiner als die linke, das Ligamentum teres heftete sich an dieselbe rechts von der Mittelebene.

„Der Magen hat seine embryonale verticale Lage (?) erhalten, das Duodenum ist kurz, etwa 3 *cm* lang, querliegend. Die übrigen Gedärme verhalten sich normal." Die Milz fehlt. „Das Omentum majus und das Ligamentum gastrocolicum fehlen vollständig. Das Lig. hepato-gastricum ist zwar vorhanden, konnte aber wegen der abnormen Insertion des linken Ligam. hepat. triang. nicht genau beobachtet werden. Da der Zwölffingerdarm kurz und der Leber sehr nahe ist, so ist auch das Lig. hepato-duodenale eng und kurz". . . . „Eine Bursa omentalis ist zwar angedeutet, aber wegen der fehlenden Verbindung des Magens mit dem queren Colon, sowie wegen der verticalen Lage des Magens sehr klein, so dass das Pankreas nicht vollständig verborgen ist und die beiden Enden desselben als stumpfe, konische Körper nur von dem parietalen Blatte des Bauchfelles überzogen, frei in die Bauchhöhle hineinragen. Das Foramen Winslowii bildet auch hier den Eingang in das Innere der kleinen Bursa omentalis." Überdies bestand ein freies, gemeinschaftliches Gekröse für das Ileum, Jejunum und den ganzen Dickdarm. Die Pfortader zieht vor dem Duodenum weg zur linken Leberfurche.

Es ist recht bedauerlich, dass in diesem Falle über die Verbindungen des Magens, über die Richtung seiner Curvaturen, sowie über den Verlauf der Blutgefässe desselben nichts mitgetheilt ist. Da überdies ein unlösbarer Widerspruch vorliegt, wenn einmal gesagt wird, dass das Omentum majus vollständig fehle, dann aber, dass eine Bursa omentalis zwar angedeutet, aber sehr klein — also doch vorhanden — sei, so ist es nicht möglich, über die Lage der Dinge sich ein Urtheil zu bilden.

Noch schlimmer steht es mit zwei von Lawson Tait veröffentlichten Fällen. In dem einen derselben[2] soll das ganze Bauchfell gefehlt haben, die Gedärme mit der Bauchwand und unter sich durch lockeres Bindegewebe vereinigt und eine seröse Membran an den Gedärmen nicht vorhanden gewesen sein. In dem anderen Falle[3] sollen die Darmschlingen wie in dem ersteren, ähnlich den von den Hirnhäuten bedeckten Gehirnwindungen erschienen sein, und nur etwa an dem dritten Theile ihrer Oberfläche vom Peritoneum bedeckt gewesen sein. Der Befund wird als Wachsthumshemmung des Bauchfelles gedeutet.

Beide Fälle sehen der Beschreibung nach einer chronischen, adhaesiven Peritonitis sehr ähnlich, und es scheint mir wahrscheinlich, dass es sich in der That beidemal um eine solche gehandelt hat. Hätte man nach den Darmgefässen gesucht, was in beiden Fällen unterlassen worden zu sein scheint, so hätte sich die Sache wohl aufgeklärt.

Für die weitaus grösste Zahl der Lageabweichungen von Darm- und Gekrösantheilen ist der Ausgangspunkt jedenfalls in einen späteren Zeitpunkt zu verlegen, in die Zeit, in welcher das Gekröse bereits in der Anlage vorhanden, die Darmtheile daher von der Rumpfwand mehr oder weniger abgehoben sind.

Formabweichungen des kleinen Netzes.

Eine verkehrte Lage des Magens muss nothwendig eine Verlagerung des grossen und kleinen Netzes mit sich bringen. Das kleine Netz behält dabei seine typischen Ansatzlinien und Formverhältnisse und wird daher einfach verwendet, in dem Falle, als auch die Leber transponirt aber normal geformt ist. Die in dem Ligam. hepato-duodenale enthaltenen Theile befinden sich dann ebenfalls in verkehrter Lage, so dass der Ductus choledochus am meisten nach links liegt. So verhält es sich beispielsweise in den Fällen III und IV. In der Literatur finde ich einschlägige Beobachtungen nicht verzeichnet. Dass aber die Dinge nicht immer so einfach liegen, lehrt der Fall I. (S. 4). Es wurde schon oben bemerkt, dass in demselben die Leber eine sanduhrförmige Gestalt besitzt, weil sie in der Mitte, sowohl an der vorderen als an der hinteren Seite je einen breiten, tiefen Einschnitt besitzt. Der Durchmesser der Leber, von vorn nach hinten mit dem Tasterzirkel gemessen, beträgt so in der Mittelebene nicht mehr als 4·5 *cm*. Die Formverhältnisse an der unteren Fläche der Leber erscheinen

---

[1] Alois Epstein, Prager Zeitschrift für Heilkunde, 7. Bd. (1886), S. 308.
[2] Lawson Tait in The Lancet 1875, Vol. 1, p. 760.
[3] Lawson Tait in Dublin Quarterly Journ. of medical sciences 1869, p. 85.

demnach von der Norm sehr abweichend. Beinahe die ganze Tiefe des vor der Wirbelsäule gelegenen Antheiles der unteren Leberfläche wird von der Pforte in Anspruch genommen; der Lobus quadratus und Lobus Spigelii sind nur andeutungsweise vorhanden. Die Längsfurchen sind nicht zu erkennen, umsomehr als das Lig. teres im Bereiche der Leber von unten her vollständig von Lebersubstanz überbrückt ist. (Ähnliche Formabweichungen an der unteren Leberfläche werden in den Fällen XIII und XIV von Marchand hervorgehoben, überdies von F. Hochstetter [1] im Zusammenhange mit Mangel oder Linkslage der Gallenblase und gleichzeitigen Anomalien der Nabelvene und Pfortader bei normaler Lage der übrigen Eingeweide beschrieben. Die Beobachtungen des letzteren Autors legen es besonders nahe, dass es an der Zeit wäre, den Begriff der Transposition der Leber besser festzustellen, als es bis jetzt geschehen ist.)

Von dem Ligamentum venosum (Duct. Arantii) ist keine Spur zu entdecken. Hingegen ist die Verbindung des Lig. teres mit der Wand des linken Pfortaderastes leicht nachweisbar. Ganz eigenthümlich ist die Lage der Hohlvene. Unmittelbar, bevor sie an die Leber gelangt, liegt sie noch links von der Wirbelsäule; sowie sie aber in das Bereich der Leber gelangt, wendet sie sich sofort bogenförmig, in fast querer Richtung, vor den medialen Zwerchfellschenkeln und vor dem unteren Ende der Speiseröhre vorbeiziehend, auf die rechte Seite und dann gerade aufwärts an das nur wenig rechts von der Mittellinie gelegene Foramen quadrilaterum. Auf dieser ganzen Strecke liegt die Hohlader unmittelbar hinter den Eintrittsstellen der beiden Äste der Arteria hepatica aus der Coeliaca; sie ist kaum in die Leber eingesenkt, sondern berührt nur den hinteren Rand derselben.

In Folge der geschilderten Verhältnisse ist die Ansatzlinie des kleinen Netzes an der Leber sehr kurz; sie geht von der hinteren Seite der Leberpforte sofort auf die vordere (untere) Wand der Hohlvene, dieselbe nach rechts und hinten überquerend. Von da aus geht das kleine Netz unmittelbar auf die Cardia über. Demzufolge erscheint auch die Pars condensa des kleinen Netzes abnorm kurz, während die Ansatzlinie an dem Magen die gewöhnliche Länge besitzt. Dadurch ist eine abnorme Form des kleinen Netzes gegeben. Die Lage der Theile in dem Ligam. hepato-duodenale gestaltet sich folgendermassen: Links am freien Rande desselben liegt der Ductus choledochus, rechts neben diesem die Arteria hepatica aus der Mesenterica superior, hinter beiden die Vena portae, und hinter dieser die Arteria hepatica aus der Coeliaca.

Dieser Fall lehrt somit, dass Formabweichungen des kleinen Netzes bei verkehrter Lage des Magens und nicht transponirter Leber von in diesen Fällen vorhandenen Abnormitäten in der Gestaltung der unteren Leberfläche abhängig sind. Eine abnorme Gestalt erhält das kleine Netz auch in Folge ungewöhnlicher Kürze des Lig. hepato-duodenale (vergl. Fall II, XIII und den Fall von Epstein).

Eine abweichende Gestaltung des Ligamentum hepato-duodenale kann überdies durch abnormen Verlauf eines der in demselben enthaltenen Gebilde bedingt sein. Als Beispiel hiefür führe ich den oben erwähnten Fall von Al. Epstein [2] an, in welchem in Folge des Verlaufes der Vena portae vor dem Duodenum und der Einsenkung derselben in die linke Leberfurche an der vorderen Wand des Lig. hepato-duodenale durch die Pfortader eine beträchtliche Falte aufgeworfen wird, welche zu einer abnormen Taschenbildung an dem Lig. hepato-duodenale Veranlassung gibt. Es möge endlich noch daran erinnert werden, dass unter ganz normalen Lageverhältnissen das kleine Netz, beziehungsweise das Lig. hepato-duodenale seinen freien Rand dadurch einzubüssen pflegt, dass es zur Bildung eines Ligamentum hepato-colicum kommt. Ich verweise hierüber auf meine Eingangs citirte Abhandlung S. 32.

Die Beziehungen des grossen Netzes zu dem Quergrimmdarmgekröse und zur hinteren Rumpfwand.

Für das Zustandekommen der normalen Form- und Verbindungsverhältnisse des grossen Netzes sind, wenn man von dem Mangel oder der rudimentären Ausbildung desselben absieht, die folgenden Bedingungen erforderlich: 1. Verlöthung des axialen (d. h. des der Wirbelsäule nahe gelegenen) Antheiles des Mesogastrium

---

[1] F. Hochstetter, Archiv für Anat. u. Physiol. anat. Abth., 1886, S. 369.

[2] Al. Epstein, l. c. S. 512.

mit der hinteren Rumpfwand links von der Wirbelsäule, beziehungsweise bei vollständigem Situs inversus rechts von der Wirbelsäule. (Dadurch erhält zugleich das im Mesogastrium enthaltene Pankreas seine Verbindung mit der hinteren Rumpfwand.) 2. Die spätere secundäre Verbindung des peripheren Theiles des grossen Netzes mit dem Colon und Mesocolon transversum. (Man vergleiche hinsichtlich beider Punkte meine oben citirte Abhandlung S. 15, 16, 20, 24, 30 und 34) 3. Die Beziehungen mit der Milz. 4. Endlich kommt bei alledem zu beachten die Fähigkeit des grossen Netzes zu umfänglich wucherndem Flächenwachsthum, und zu secundären, mehr oder minder ausgebreiteten Anwachsungen an benachbarteTheile. (Hierauf gründen sich u. a. die normalen Beziehungen des Netzes zu dem Ligam. pleuro-colicum und hepato-colium, das Omentum colicum Halleri, die Verlöthungen einzelner Abschnitte des Netzes unter sich, oder auch mit der hinteren Wand des Magens und die ziemlich häufigen partiellen Anheftungen des Netzes an die Leber, an die vordere Bauchwand, an das Dünndarmgekröse u. s. w.)

Was die beiden ersten Punkte anbelangt, so scheint beim Menschen die secundäre Anlöthung des Mesogastrium an die hintere Rumpfwand niemals gänzlich zu unterbleiben,[1] d. h. das Mesogastrium scheint sich niemals vollkommen frei zu erhalten, wie dies vielfach bei Säugethieren die Regel ist, und wie es beim Menschen hinsichtlich der übrigen Gekrösabschnitte ab und zu vorkommt. In der Gegend des Pankreas-Körpers, also in der Umgebung der grossen Blutgefässstämme, scheint die secundäre Anheftung unter allen Umständen einzutreten. In sehr beträchtlicher Ausdehnung hat sich der axiale Theil des Mesogastrium in dem Falle I frei erhalten. Bemerkenswerth ist, dass es zumeist die Fälle von freiem Gekröse der Arteria mesenterica superior (Mesenterium commune) sind, in welchen mitunter auch die secundäre Anheftung des Mesogastrium in geringerem Umfange erfolgt, so dass die hintere Wand des Netzbeutels mit dem Schweife des Pankreas mehr oder weniger von der hinteren Bauchwand abgehoben werden kann. In solchen Fällen kann dann die Verbindung des grossen Netzes mit dem Colon und Mesocolon transversum vollkommen fehlen, oder auf kleine Strecken beschränkt sein.

Ich habe zwei Fälle von Mesenterium commune bei normaler Lage des Magens und der Milz an erwachsenen Weibspersonen vor mir, welche in dieser Beziehung sehr lehrreich sind. In dem einen Falle hängt der ganze Darm, vom obersten Theile des Duodenum an bis herab zum Mastdarme an einer einfachen, in gerader Linie entlang der Wirbelsäule haftenden freien Gekrösplatte. In dieselbe ist also auch der untere, zum Duodenum gehörige Theil des Mesogastrium sammt dem Kopf des Pankreas einbezogen. Das grosse Netz ist sammt dem linken Ende des Pankreas und der Milz in gewöhnlicher Ausdehnung an das Peritoneum parietale der hinteren Rumpfwand geheftet. Von da aus erstreckt sich die Anlöthung des sehr umfangreichen Netzes in beträchtlicher Ausdehnung auf die linke Seite der gemeinschaftlichen Gekrösplatte, erreicht aber den Dickdarm selbst nur in einer verhältnissmässig sehr kurzen (14*cm* in die Länge messenden) Strecke, welche etwa dem Anfangstheil des Colon transversum entsprechen würde. Die Anwachsungsstelle begrenzt sich an dem Gekröse keineswegs in einer geraden, sondern in einer vielfach gebuchteten und gezackten Linie. Von dem linken Ende des grossen Netzes zieht sich ein schmaler Fortsatz desselben nach oben zur unteren Fläche des rechten Leberlappens, mit welcher er verlöthet ist.

In dem zweiten Falle erstreckt sich das freie Mesenterium commune von der Pars perpendicularis Duodeni bis zur Flexura coli lienalis. Auch hier ist also der grösste Theil des Duodenum und des Duodenalgekröses sammt dem Kopfe des Pankreas frei. Das grosse Netz ist mit seinem axialen Theile wie gewöhnlich an die hintere Rumpfwand angewachsen, doch bleibt der Theil, welcher das linke Ende des Pankreas enthält, frei. Der periphere Theil ist an die rechte, im weiteren Verlaufe gegen die Flexura coli sinistra sich nach oben wendende Fläche der gemeinschaftlichen Gekrösplatte angeheftet, erreicht aber an keiner Stelle den Dickdarm selbst, sondern biegt in einer Entfernung von 3—5*cm* von demselben in einer ganz unregelmässig verlaufenden Linie um.

---

[1] Da diese Verhältnisse von früheren Beobachtern gar nicht berücksichtiget oder nur ungenau beschrieben worden sind, so bin ich genöthiget, mich fast ausschliesslich auf eigene Erfahrungen zu stützen.

Dank der Freundlichkeit meines Collegen Kundrat habe ich ferner drei Fälle von Mesenterium commune bei normaler Lage des Magens an neugeborenen Kindern gesehen, in welchen das grosse Netz keine Beziehung zum Dickdarm besitzt, sondern sich nur eine kurze Strecke weit an der gemeinschaftlichen Gekrösplatte anheftet. Ähnlich scheint sich das grosse Netz in dem Falle VI verhalten zu haben. Auch in dem von Perls beobachteten Falle (XIV) wird bemerkt, dass „das grosse Netz keinen Dickdarmabschnitt überzog.“ Ebenso scheint der Fall VIII von Virchow hieher zu gehören. Ich verweise ferner auf den Fall II, in welchem bei Situs inversus des Magens und abnormer Lage des Dickdarmes dieser letztere und das Mesocolon vollständig ausser Beziehung zum grossen Netze bleiben, während dasselbe mit dem unter dem Magen befindlichen Duodenum in secundäre Verbindung getreten ist. Auch hier ist der axiale Antheil nicht vollständig an die hintere Rumpfwand angeheftet.

Diese Beobachtungen zeigen, dass die Verbindung des grossen Netzes mit dem Peritoneum parietale und mit dem Colon und Mesocolon transversum beim Menschen unter gewissen Umständen nicht in dem normalen Umfange erfolgen oder auch ganz unterbleiben kann. Die Bedingungen hiefür liegen in aussergewöhnlichen Lagebeziehungen des Magens zu dem Dickdarm, wie sie einerseits durch verkehrte Lage des ersteren oder durch eine mit abnormen Gekrösverhältnissen zusammenhängende Lageabweichung des letzteren geboten sein können. Immer aber kommt in den genannten Fällen dieser Verbindung, so weit sie vorhanden ist, ganz unzweifelhaft die Eigenschaft einer Verwachsung (Verlöthung) der einander zugewendeten Flächen des Netzes und des Darmgekröses zu. Sie beruht ihrem Wesen nach auf demselben Vorgange, welcher unter normalen Verhältnissen zur Festheftung eines Theiles des Mesogastrium an die hintere Rumpfwand und in weiterer Folge an die obere (vordere) Fläche des Mesocolon transversum führt; nur die Örtlichkeit und die Ausbreitung dieses Vorganges ist in Folge der anomalen Verhältnisse eine andere geworden.

Die Einsicht, dass die normale Verbindung des grossen Netzes mit dem Mesocolon transversum nicht anders als durch eine Verwachsung der einander zugekehrten Flächen derselben zu Stande kommt, und dass die untere (hintere) Fläche des Mesocolon transversum mit dem grossen Netze nichts zu thun hat, schien in letzterer Zeit unter den Anatomen mehr und mehr an Boden zu gewinnen, doch wird die Verbreitung einer klaren und sachgemässen Anschauung über dieses Verhältniss, sowie überhaupt über die Gekrösverhältnisse, noch immer wesentlich dadurch behindert, dass man sich von der alten, schablonenmässigen Vorstellung, dass die Gekröse Bauchfellduplicaturen seien, also aus zwei gegen einander verschiebbaren Blättern (Platten) bestehen, welche den Darm zwischen sich fassen sollen, nicht frei machen kann. Mit diesen Platten hantieren nun einzelne Autoren (z. B. A. Nuhn,[1] Lockwood[2]) in ihrer Vorstellung, als ob sich dieselben an dem von ihnen eingeschlossenen Darme oder an der Bauchwand auf- und abrollen könnten, wie man dies etwa mit einem Handtuch an dem Handtuchständer thun kann. Aber auch Anatomen ersten Ranges sind noch in neuerer und neuester Zeit in den verhängnissvollen Fehler verfallen, der Darstellung der Gekröse und Netze wissentlich „Fictionen“ zu Grunde zu legen, aus denen sich dann mit Nothwendigkeit unklare und den Thatsachen nicht entsprechende Schilderungen ergeben mussten. Ich nenne in dieser Beziehung zunächst Henle[3] und den neuesten Bearbeiter von Henle's „Grundriss“ Fr. Merkel.[4] Henle enthält sich hinsichtlich der Art der Verbindung des grossen Netzes mit dem Quergrimmdarmgekröse eines eigenen Urtheiles und beschränkt sich darauf, die schematischen Darstellungen J. Müllers zu reproduciren, deren letzte auch noch in der von Merkel bearbeiteten dritten Auflage des „Grundrisses“ Aufnahme gefunden hat. Der Widerspruch, der zwischen jenen schematischen Darstellungen und den eigenen Wahrnehmungen J. Müller's besteht, ist schon wiederholt erörtert worden (vergl. meine Abhandlung, S. 5). Während dieser Forscher durch Untersuchungen an Embryonen die von J. F. Meckel entdeckte Thatsache der Anwachsung des grossen Netzes an die obere Fläche des Mesocolon transversum bestätigen konnte, versinnbildlicht er in seinen Diagrammen, die mit jener Thatsache unver-

---

[1] A. Nuhn, Lehrbuch der praktischen Anatomie. Stuttgart 1882, S. 245.

[2] C. B. Lockwood, Proceedings of the royal society of London. Vol. 35, p. 279 u. Vol. 38, p. 474 (1882 und 1885).

[3] J. Henle, Handbuch der Eingeweidelehre, 2. Aufl., S. 896 u. 905.

[4] Fr. Merkel, J. Henle's Grundriss der Anatomie des Menschen. 3. Aufl. 1888, S. 134 u. 136.

einbare Vorstellung, dass das grosse Netz sich von der oberen Fläche des Mesocolon transversum um den Quergrimmdarm herum auf die untere Fläche desselben und von da weiter auf die hintere Rumpfwand fortsetze. Diese von Galenus an bis auf unsere Tage immer wieder mit neuen Varianten gelehrte Vorstellung liegt auch den schematischen Darstellungen bei Froriep,[1] Lauth,[2] Rüdinger,[3] Sappey,[4] Hoffmann[5] u. a. zu Grunde.

Bei Hyrtl[6] finden sich die alte und die neuere Anschauung in ungelöstem Widerspruche neben einander. Er schreibt (S. 747): „Im Menschen dagegen verwächst der zurücklaufende Theil des Omentum majus mit der oberen Platte des Mesocolon transversum, oder beide Blätter des Omentum umfassen das Colon transversum und gehen somit in die beiden Blätter des Mesocolon transversum über." Auch Gegenbaur[7] legt seiner Beschreibung der Gekröse und Netze die Anschauung zu Grunde, dass dieselben nichts anderes als Duplicaturen des Bauchfelles seien und versinnlicht dies wiederholt durch Diagramme (S. 442 und 522). Daher kommt auch er zu unrichtigen Darstellungen hinsichtlich des Mesocolon ascendens und descendens („Am Colon ascendens und descendens wird das Mesocolon in den meisten Fällen nicht als Duplicatur ausgebildet, so dass diese Strecken direct der Bauchwand anliegen", S. 522), und ebenso hinsichtlich des Verhältnisses des Pankreas zu dem grossen Netze sowie des Duodenum zu dem Grimmdarmgekröse. Was speciell die Beziehung des grossen Netzes zu dem Mesocolon transversum betrifft, so scheint Gegenbaur darüber nicht im Klaren zu sein, denn er schreibt (S. 523): „Allmählig tritt das Mesocolon des letzteren (d. i. des Colon transversum) in engere Verbindung mit der hinteren Wand des Netzbeutels, so dass es den Anschein hat, als ob jenes Colonstück in dessen hintere Wand eingeschlossen wäre. So ward es früher angenommen, und auch neuere Angaben (C. B. Lockwood) lauten wieder dahin, dass das Colon transversum nicht bloss scheinbar, sondern wirklich zwischen den beiden hinteren Platten des Netzbeutels liege." Ich kann nicht verhehlen, dass es mir einigermassen befremdlich erscheint, dass Gegenbaur auf die durchaus speculativen, durch keine anatomische Thatsache gestützten Ausführungen Lockwood's Gewicht legt, während er die Ergebnisse gewissenhafter Untersuchungen Anderer ausser aller Berücksichtigung lässt.

Einen ganz anderen Standpunkt nimmt Kölliker[8] ein. Er tritt der Auffassung, wonach das Bauchfell ursprünglich einen geschlossenen Sack bilde, in welchen die Eingeweide hineinwachsen und dabei die Gekröse als Duplicaturen des Bauchfelles mit sich ziehen sollten, auf das entschiedenste entgegen. Bezüglich des Mesogastriums hat Kölliker schon lange die Ergebnisse der Untersuchungen Meckels, d. i. die Verwachsung desselben mit der oberen Fläche des Mesocolon transversum bestätigt und vertreten. Nur in Bezug auf die Verschiebung der Haftlinie des Mesogastrium stimmt die Anschauung Kölliker's mit den Ergebnissen meiner früheren Untersuchungen nicht überein. Er sagt darüber (S. 358): „Mir scheint, dass Lageveränderungen durch Wachsthumsverhältnisse zur Erklärung genügen", während ich gefunden hatte, dass die Haftlinie des Mesogastrium sich in Folge allmähliger, von der Mittellinie nach links hin fortschreitender Anwachsung desselben an das ursprünglich frei vorliegende Peritoneum parietale der hinteren Bauchhöhlenwand verschiebe (vergl. meine Abhandlung S. 16). Es beruht auf einem Missverständnisse, wenn Kölliker sagt, dass nach meiner Annahme das Magengekröse mit dem das Pankreas enthaltenden Duodenalgekröse verwachse. Bezüglich des Mesocolon ascendens findet auch Kölliker (S. 356), dass es mit der vorderen Fläche des Duodenum verwächst, während er für das Mesocolon descendens im Gegensatze zu mir annimmt, dass „es nicht in gleichem Masse wie die übrigen Theile wächst." In rein akademischer Weise hat

[1] L. Fr. Froriep, Einige Worte über den Vortrag der Anatomie auf Universitäten nebst einer neuen Darstellung des Gekröses und der Netze als Fortsätze des Bauchfelles. Weimar 1812.

[2] A. Lauth, Neues Handbuch der practischen Anatomie, 1. Bd., 1835.

[3] Rüdinger, Topographische Anatomie des Menschen, 3. Aufl., Stuttgart 1873, S. 104.

[4] Sappey, Traité d'Anatomie descriptive, T. 4 (1873), p. 775.

[5] Hoffmann C. E. E. u. Rauber, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Eingeweidelehre, 2. Aufl., 1886, S. 305.

[6] J. Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 20. Aufl. 1889.

[7] C. Gegenbaur, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 3. Aufl. 1888.

[8] A. Kölliker, Grundriss der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. 2. Aufl. Leipzig 1884.

Zoerner[1] die Lehre Kölliker's von der Wachsthumsverschiebung der Haftlinien der Gekröse weiter ausgeführt, ohne sie doch irgendwie durch Thatsachen zu begründen.

Von Autoren, welche meinen Darstellungen vollkommen zugestimmt haben, kann ich Henke,[2] His,[3] Hertwig[4], Tarenetzky[5] und Schiefferdecker[6] nennen, wobei ich allerdings bemerken muss, dass His in einem ganz nebensächlichen Punkte, von dem noch später die Rede sein soll, eine abweichende Ansicht geäussert hat.

Bei dem dargelegten Stande der anatomischen Lehre halte ich es für geboten, einmal alle jene Beweismittel zusammenzufassen, welche darthun, dass die Verbindung des Mesogastrium mit dem Mesocolon und Colon transversum nicht anders als durch gegenseitige Verwachsung zu Stande kommt und jede Beziehung des Netzes zur unteren Fläche des Mesocolon transversum vollständig ausgeschlossen ist. Da dieser Vorgang, wie ich seinerzeit gezeigt habe, nicht auf die genannte Örtlichkeit beschränkt ist, sondern die Festheftung anderer, ursprünglich freier Gekrös- und Darmtheile (Duodenalgekröse, Mesocolon ascendens und descendens sammt den zugehörigen Darmstücken) ebenfalls auf einem ganz analogen Vorgang beruht, so werde ich auch diese in die Besprechung einbeziehen. Ich werde mich dabei nur an Thatsachen halten, welche Jedermann, der es der Mühe werth hält, leicht auf ihre Richtigkeit prüfen kann.

a) Die Thatsache, auf welche es zunächst ankommt, ist, dass die Gekröse bei den Säugethieren und bei dem Menschen zu keiner Zeit des Lebens, und insbesondere auch nicht zur Zeit, in welcher die besprochenen Verbindungen zu Stande kommen, aus zwei gegen einander verschiebbaren Blättern bestehen. Dasselbe gilt von den Netzen.

Ich habe über den Bau der Darmgekröse und des Netzes in den verschiedenen Wachsthumsperioden in meiner früheren Abhandlung (S. 2 und 42) so ausführliche Mittheilungen gebracht, dass ich mich hier auf den Hinweis auf dieselben beschränken kann. Da ich aber damals von den für diesen Punkt besonders in Betracht kommenden Wachsthumsstufen keine Abbildungen beigefügt habe, so will ich dies nachholen.

In Fig. 8 ist ein Durchschnitt durch das Dünndarmgekröse eines Kaninchenembryo von 11 Tagen (aus einer von Dr. Hochstetter angefertigten Schnittserie) abgebildet. Das Gekröse ist im Verhältniss zum Darm sehr dick und besteht wesentlich aus Mesodermgewebe, welches durch dicht gedrängte Zellen indifferenten Charakters gebildet wird. Dieses Gewebe setzt sich ohne Unterbrechung und ohne merkbare Veränderung in der Beschaffenheit und Anordnung der Elementartheile einerseits um die Aorta herum in das Mesodermgewebe der Rumpfwand, anderseits in die noch nicht differenzirte Mesodermschichte des Darmes fort. In dem Bereiche des Gekröses finden sich da und dort zerstreut einzelne Durchschnitte von Blutgefässen. Die Oberfläche des Gekröses ist von einer einfachen Schichte cubischer Zellen bedeckt, welche sich als die unmittelbare Fortsetzung des Coelomepithels erweist und in weiterer Folge auch die Aussenfläche des Darmes bekleidet. Derselbe Bauzustand der Gekröse findet sich bei menschlichen Embryonen aus der 4.—6. Woche, und zwar wie ich besonders hervorheben will, ebenso im Bereiche des Mesogastrium, als wie in dem des Darmgekröses.

Die Fig. 12 und 13 zeigen horizontale Durchschnitte durch das Mesocolon descendens eines menschlichen Embryo aus dem Ende des vierten Monates. Das Mesodermgewebe hat sich bereits in ein äusserst feinfaseriges Bindegewebe umgewandelt, welches sich dem Baue nach auf den ersten Blick von dem des Peritoneum parietale unterscheidet. Es stellt die Membrana propria Mesenterii dar und lässt keinerlei Schichtung in zwei Theile oder Blätter erkennen; bemerkenswerth ist nur, dass es an jenen Stellen, wo die grossen Blutgefässe verlaufen, beträchtlich dicker ist; diese Bindegewebslage wird, so weit als das Gekröse nicht angewachsen ist, an beiden Seiten, sowie jedes andere frei in der Bauchhöhle gelegene Organ, durch eine Schichte von flachen Epithel-

[1] E. Zoerner, Bau und Entwicklung des Peritoneum u. s. w., Diss. Halle 1881.
[2] W. Henke, in Gerhardt's Kinderkrankheiten, I. Bd., 2. Aufl. (1881), S. 176.
[3] W. His, Anatomie menschlicher Embryonen, III. Abth., Leipzig 1885, S. 21.
[4] O. Hertwig, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte, 1888.
[5] A. Tarenetzky, Beiträge zur Anatomie des Darmkanales. Mem. de l'Acad. imp. de St. Pétersbourg, T. 28 (1881).
[6] P. Schiefferdecker, Beiträge zur Topographie des Darmes. His-Braune's Archiv 1886, S. 334 u. 1887, S. 235.

zellen, der allgemeinen Bekleidung des Coeloms bedeckt und abgeschlossen. Das Gekröse ist also in diesen Stadien eine einheitliche gefässführende Bindegewebsplatte (*Membrana Mesenterii propria*), welche an ihren freien Oberflächen von einer Epithelschichte bekleidet wird. Nur die letztere gehört der Auskleidung des Coeloms, d. i. dem Bauchfelle an, und im Anschlusse an sie entwickeln sich weiterhin auch die Bindegewebsschichten des Bauchfellüberzuges des Gekröses. Die Membrana Mesenterii propria gehört im Gegensatze dazu nicht der Wandung des Coeloms, d. h. dem primären parietalen Bauchfelle an, sondern ist eine Mesodermbildung, welche sich dorsal um die Wand der Aorta herum in die Mesoderm-Antheile der Rumpfwand fortsetzt, und ventral in die Mesoderm-Antheile der Darmwand unmittelbar übergeht. Es ist demgemäss nicht statthaft, die Gekröse mit dem Bauchfelle in eine Linie zu stellen, und wie dies häufig geschieht, die Gekröse einfach als Bildungen des Bauchfelles aufzufassen. Die Gekröse sind vielmehr Inhaltstheile des Coeloms, eine mesodermatische Verbindungsbrücke zwischen der Darmwand und der Rumpfwand, welche, wie alle Organe des Bauchraumes dort, wo sie freie Flächen bietet, von dem Bauchfell bekleidet wird. Sie können daher ihrer Entstehung, ihrem Baue und ihrer Bedeutung nach nicht den wahren Bauchfellfalten an die Seite gestellt werden, welche in der That durch Abhebung des Bauchfelles von der Rumpfwand entstehen und zum Theile transitorischer Natur sind, oder etwa auch künstlich an der Leiche erzeugt oder verlängert werden können. Ich nenne als solche beispielsweise die Vorrathsfalten an der Harnblase, die Plicae vesico-umbilicales, das sogenannte Ligamentum intestini coeci, das Lig. hepato-renale u. s. w. Wenn man an diesen bei einem erwachsenen Individuum das Bauchfell abträgt, so ist die Falte zerstört; wenn man aber von dem Gekröse das Bauchfell ablöst und diese Ablösung allenfalls noch auf die angrenzenden Theile der Rumpfwand ausdehnt, so bleibt die Membrana Mesenterii propria mit ihren Gefässen, Nerven, Lymphknoten und ihrem Fettgewebe als vom Bauchfelle unabhängiges Gebilde und ohne Veränderung ihres Zusammenhanges mit der Darm- und Rumpfwand zurück.

b) Was im Einzelnen die Verbindung des Netzes mit der oberen Seite des Mesocolon transversum betrifft, hat schon Meckel [1] als Beweis dafür, dass dieselbe durch allmählige, von oben nach unten fortschreitende Verwachsung beider zu Stande kommt, angeführt, dass man zu einer gewissen Zeit wegen der anfänglichen Lockerheit dieser Verwachsung das Netz von dem Colon und Mesocolon leicht abtrennen könne. Diese Thatsache ist von J. Müller, später von Kölliker und von mir bestätigt worden. Ebenso glatt kann man aber in einer etwas späteren Entwicklungsepoche das angelöthete Mesogastrium in dem Bereiche des Pankreas und oberhalb desselben von dem primären Peritoneum parietale der hinteren Rumpfwand ablösen. Wenn man an einer Reihe menschlicher Embryonen aus dem dritten und vierten Monate diese Verhältnisse untersucht, so wird man die Überzeugung gewinnen, dass die Verschiebung der Haftlinie des Mesogastrium nach links (vergl. meine Abhandlung S. 16) und die Verbindung desselben mit dem Mesocolon transversum Erscheinungen eines und desselben örtlich fortschreitenden Vorganges sind, nämlich der Anwachsung des Mesogastrium, zuerst oben an das primär hier vorhandene Peritoneum parietale und von da allmählig nach abwärts fortschreitend an das Mesocolon und Colon transversum.

In ganz gleicher Weise kann man etwa um die Mitte der Embryonalperiode das Mesocolon ascendens von dem primären Peritoneum parietale und von der Vorderfläche des Duodenum, ferner das Duodenum mit seinem Gekröse und dem Kopf des Pankreas, sowie auch das Mesocolon descendens von dem primären Peritoneum der hinteren Bauchwand ablösen. Dies gelingt bis zu einem gewissen Grade auch an Kindern oder Erwachsenen, doch ist der Versuch in diesen Fällen nicht mehr so überzeugend, weil die Verwachsung schon eine sehr innige ist und desshalb wohl die Membrana propria des Gekröses, nicht mehr aber das ursprüngliche Peritoneum parietale unversehrt erhalten werden kann.

Ich will gerne einräumen, dass die Beweiskraft dieser Versuche vorwiegend eine subjective ist, wer sie aber mit der nöthigen Sorgfalt unternimmt, für den werden sie ihre Wirkung kaum verfehlen.

[1] J. F. Meckel, Bildungsgeschichte des Darmkanals der Säugethiere und namentlich des Menschen. Meckel's Archiv 1817, S. 83.

c) Man kann den Vorgang der Verwachsung an allen den genannten Stellen auch durch mikroskopische Beobachtung nachweisen. Zu diesem Zwecke habe ich menschliche Embryonen aus dem dritten und vierten Monate in concentrirter Pikrinsäure gehärtet. Dabei muss man aber, um klare Bilder zu erzielen, gut erhaltene, möglichst frische Objecte verwenden, an denselben vor dem Einlegen in die Härtungsflüssigkeit möglichst schonend, ohne Berührung der Eingeweide die Bauchhöhle so weit als möglich eröffnen und dann den Embryo sofort nach dem Einlegen in der Härtungsflüssigkeit wiederholt hin- und herschwenken, damit alle freien Oberflächen der Eingeweide und der Gekröse mit der Flüssigkeit in Berührung kommen. Dasselbe soll man nach etwa $^1/_2$—1 Stunde unter schonender Lüftung der Leber wiederholen. Nach Ablauf des ersten und zweiten Tages habe ich die Pikrinsäure gewechselt und nach 8—14 Tagen durch Alkohol ersetzt, welcher in steigender Concentration dann so oft erneuert wurde, bis die Pikrinsäure, wenigstens zum grössten Theile ausgewaschen war. Nach vollendeter Härtung kann man den unteren Theil des Magens sammt dem entsprechenden Bezirke des Netzes, dem Mesocolon und Colon transversum im Zusammenhange ausschneiden, in Celloidin betten und Durchschnitte in sagittaler oder in jeder beliebigen anderen Richtung anfertigen. In dieser Weise habe ich zahlreiche Präparate erhalten, von denen eines in Fig. 9 naturgetreu abgebildet ist. In ähnlicher Weise kann man dann Durchschnitte durch die hintere Rumpfwand und die daran haftenden Theile der Eingeweide und Gekröse anfertigen und so von einem und demselben Embryo alle wesentlichen Stellen in geeigneter Weise zur mikroskopischen Untersuchung bringen. In Fig. 9 sieht man den vorderen Antheil des grossen Netzes von dem Magen ausgehend, frei vor dem Mesocolon und Colon transversum vorbeiziehen, weiterhin in den hinteren Antheil umbiegen, welcher dann an der Vorderseite des Colon transversum vorbeizieht, um mit dem distalen Ende des Mesocolon transversum zu verschmelzen. Die Verwachsung ist in diesem Falle, an dieser Strecke eine so vollständige, dass es auch bei starken Vergrösserungen nicht gelingt, eine Grenze zwischen Netz und Mesocolon zu entdecken. Verfolgt man aber den Durchschnitt des Mesocolon in proximaler Richtung, so kommt man bald an eine Stelle, an welcher das Mesocolon von dem hinteren Antheile des Netzes durch spaltförmige Lücken getrennt erscheint. Zwischen den Spalten und eine Strecke weit diesseits und jenseits derselben gibt sich die Anlagerung beider Theile noch durch eine feine Grenzlinie zu erkennen. Derartige Spaltbildungen findet man an verschiedenen Präparaten an verschiedenen Stellen des Mesocolon und in verschiedener Zahl und Grösse. Ich wüsste denselben keine andere Deutung zu geben, als dass sie einer örtlichen Unterbrechung der Verwachsung entsprechen. Ich habe ein derartiges Vorkommen auch an anderen Stellen schon in meiner früheren Abhandlung (S. 26 und 38) erwähnt. An Präparaten von etwas jüngeren Embryonen habe ich in dieser Weise die verschiedenen Stufen der Verwachsung nachweisen können.

In Fig. 10 ist ein wagrecht durch den Rumpf geführter Durchschnitt abgebildet, welcher den Magen, die Milz, die Leber, die Nebennieren und von dem Mesogastrium jenen Abschnitt getroffen hat, welcher das linke Ende des Pankreas in sich schliesst. Man sieht, wie das Pankreas sowohl an der vorderen als an der hinteren Seite von dem Gewebe des Mesogastrium umgeben wird und wie mit diesem auch das interstitielle Bindegewebe des Pankreas allenthalben in unmittelbarem Zusammenhange steht. Das Mesogastrium selbst erscheint mit dem vor der Nebenniere gelegenen primären Peritoneum parietale theilweise verwachsen, theilweise aber noch durch Spalträume von demselben geschieden. In der vor der Aorta gelegenen Wurzel des Mesogastrium findet man die Durchschnitte von grösseren Gefässen und von Lymphknoten.

Fig. 11 endlich zeigt das Verhältniss des Mesocolon descendens zu dem primären Peritoneum parietale zu einer Zeit, in welcher die Verwachsung beider im Gange ist. Der laterale Theil des Mesocolon descendens ist so wie der Darm selbst noch völlig frei, der mittlere Antheil aber bereits innig an das primäre Peritoneum parietale angefügt, so dass beide an der verschiedenen Beschaffenheit ihres Gewebes zwar leicht noch von einander zu unterscheiden sind, eine deutliche Grenzlinie zwischen ihnen jedoch nur noch stellenweise erkennbar ist. Auf diese Anlöthungsstelle folgt gegen die Mittellinie hin eine kurze Strecke, in welcher das Gekröse von dem primären Peritoneum parietale weit abgehoben ist (*Sp*) und endlich wieder eine Stelle, an welcher beide völlig mit einander verwachsen sind. Die beiden Stellen, an welchen die Ver-

bindung bereits erfolgt ist, zeigen insbesondere bei starker Vergrösserung sehr auffallende Unterschiede. Während an der lateral gelegenen Stelle (Fig. 12) Peritoneum parietale und Gekröse einfach dicht an einander gelagert sind, ohne dass eine gewebliche Veränderung an denselben zu erkennen wäre, so sieht man an der medial gelegenen Stelle (Fig. 13) aus dem primären Peritoneum parietale zahlreiche feine Fäserchen in das Gewebe des Gekröses einstrahlen. Eine Grenze zwischen beiden ist wohl noch an der Verschiedenheit des Gewebes, nicht aber durch eine besondere Contourlinie zu erkennen. Derselben entlang sind einzelne schüppchenförmige Zellen zu erkennen, welche vielleicht als Reste der früheren Epithelialbekleidung zu deuten sind. So viel ist sicher, dass hier bereits eine gewebliche Vereinigung des primären Peritoneum parietale und des Gekröses, somit ein vorgeschritteneres Stadium der Verwachsung vorliegt, als wie an der lateral gelegenen Stelle. Den Zustand an der letzteren könnte man nicht unzweckmässig als „Verlöthung" bezeichnen. Er entspricht offenbar jenem Stadium, in welchem beide Theile durch sanftes Streichen mit der Sonde noch von einander getrennt werden können. Ich darf wohl darauf hinweisen, dass die beschriebenen mikroskopischen Erscheinungen damit gut übereinstimmen, dass man auch durch die Untersuchung mit freiem Auge das Fortschreiten der Verbindung von der Mitte nach der linken Seite hin sicher nachweisen kann.

Ich kann auch noch hinzufügen, dass an Schnitten, welche parallel dem eben beschriebenen tiefer unten geführt worden sind, diese Verlöthungsstrecke immer kürzer wird, während die Stelle, wo das Gekröse von dem Peritoneum abgehoben erscheint, an Umfang gewinnt. Umgekehrt verhält es sich an den Schnitten, welche höher oben gewonnen worden sind. Auch dies stimmt mit den makroskopischen Befunden gut überein. Die mikroskopische Untersuchung thut also zweifellos dar, dass gewisse, und zwar die früher besprochenen Theile der Gekröse, als Ganzes an das primäre Peritoneum parietale anwachsen, und dass von einer Verkürzung oder Verschiebung eines hinteren Blattes dieser Gekröse (wie dies noch vielfach angenommen wird) nicht die Rede sein kann. Dass die Epithelbekleidung der Gekröse und des Bauchfelles an den Verwachsungsstellen verloren geht, ist selbstverständlich (es gibt ja auch andere Örtlichkeiten im Körper, an welchen Ähnliches vor sich geht und von Niemandem bezweifelt wird, z. B. am Gaumen, an den äusseren Genitalien des Mannes u. s. w.). Ebenso ist klar, dass die Übergangslinien der epithelialen Bekleidung von dem parietalen Bauchfelle auf die Gekröse und die Haftlinien der letzteren in Folge der Verwachsung eine veränderte Lage erhalten, aber der wesentliche Bestandtheil der Gekröse, die Membrana propria mesenterii sammt ihrem Inhalte, bleibt erhalten, es wird aus einem freien ein fixirtes Gekröse, aus einem frei beweglichen Darmstück ein angewachsenes. Daraus ergibt sich denn auch, dass es nicht richtig ist, wenn gelehrt wird, das Duodenum oder das Colon descendens liege hinter dem Peritoneum; diese Theile sind vielmehr an die Vorderfläche des primären Peritoneum parietale angewachsen; an ihrer hinteren Seite liegen noch die Elemente des Peritoneum. Ebenso wenig entspricht es den thatsächlichen Verhältnissen, wenn es heisst: „Das Colon descendens oder ascendens besitzt nur an einem Theile seiner Wand einen Peritonealüberzug." Man würde das wirkliche Verhalten viel richtiger zum Ausdruck bringen, wenn man sagte, diese Darmstücke besitzen nur zum Theile freie, von dem Peritonealepithel bedeckte Flächen, zum anderen Theile sind diese durch die Anwachsung verloren gegangen.

Was die fixirten Gekrösantheile, insbesondere das Mesocolon ascendens und descendens betrifft, so übernehmen sie in Folge ihrer Anwachsung secundär zugleich die Rolle des parietalen Peritoneum. In ähnlicher Weise gehört auch das Pankreas nicht zu den „Organa extra peritoneum sita"; sein Verhältniss zu dem Peritoneum parietale kann nur in folgender Weise zutreffend bezeichnet werden: Das Pankreas liegt in der Substanz des grossen Netzes (d. i. in der hinteren Wand des Netzbeutels) und ist mit demselben an dem primären Peritoneum parietale festgeheftet. Auch das grosse Netz selbst übernimmt, soweit es an die hintere Rumpfwand fixirt ist, secundär die Stelle des Peritoneum parietale.

d) Ein weiterer Beleg für die Anwachsung des grossen Netzes an die obere Fläche des Mesocolon transversum liegt in der verschiedenen anatomischen Beschaffenheit der oberen und unteren Fläche des letzteren. Während dasselbe an der unteren Seite sowohl bei Neugeborenen wie bei erwachsenen Menschen in der Regel eine ganz glatte, gleichartige Oberfläche besitzt, und die Verzweigungen der Gekrösgefässe deutlich durchscheinen, nicht selten sogar erhaben vortreten lässt, erscheint das Mesocolon an der oberen, dem Netzbeutel-

raume zugewendeten Seite lockerer gefügt, reichlicher mit feinen Gefässchen durchsetzt, und bei erwachsenen Personen in ähnlicher Weise wie das Netz mit Fettgewebe durchsetzt. Die Gekrösarterien scheinen gar nicht oder doch undeutlicher durch als wie an der unteren Seite (je nach der Ausbildung des Fettgewebes). Besonders hervorzuheben ist aber, dass an der oberen Seite des Mesocolon transversum zwei bis drei feine, langgestreckte, mit den eigentlichen Gekrösgefässen nicht zusammenhängende Arterien, je von einer Vene begleitet, verlaufen, deren Zugehörigkeit zu dem grossen Netze ausser Zweifel steht. Diese Arterien entspringen aus einer am unteren Rande des Pankreas, theilweise noch in der Substanz des letzteren, also in dem Mesogastrium, von rechts nach links verlaufenden Arteria pankreatica (Zweig der *Art. gastro-duodenalis*), ziehen ganz oberflächlich an der oberen Seite des Mesocolon transversum nach abwärts bis an den Darm, gehen aber nicht in die Wand desselben ein, sondern setzen sich in den freien Theil des grossen Netzes fort. Ab und zu findet man eine solche Arterie auch aus der *Art. gastro-epiploica sinistra* abzweigen. Diese Arterien stehen nicht in Verbindung mit dem Gefässsystem des Colon transversum, sondern sind ihrem Ursprung und Verlauf nach wahre Netzarterien; gewöhnlich kann man sie auch in einzelnen Strecken ihres Verlaufes in feinen Fältchen von dem Mesocolon abheben. So regelmässig sie an der oberen Seite des Mesocolon transversum zu finden sind, so constant fehlen sie an der unteren Seite desselben. Wenn nun die Verwachsung des grossen Netzes mit der oberen Seite des Mesocolon transversum in keiner anderen Weise nachgewiesen werden könnte, so wäre sie schon durch die Anwesenheit und durch das Verhalten dieser Netzarterien bezeugt, während die Unabhängigkeit der unteren Seite dieses Gekrösantheiles durch die Abwesenheit von Netzarterien eine weitere Stütze erhält. Ich bemerke nur noch, dass es zur klaren Darstellung der genannten Netzarterien zwar nicht unbedingt nothwendig, aber doch sehr zweckmässig ist, sie von der Aorta thoracica aus mit einer feinen Injectionsmasse — am besten Berliner Blau — zu erfüllen.

c) Eine weitere Beleuchtung erhalten die Beziehungen des grossen Netzes zu dem Mesocolon transversum durch die vergleichende Heranziehung der bezüglichen Verhältnisse an Säugethieren.

Ich erlaube mir in dieser Beziehung an die Befunde bei Hund, Katze, Kaninchen u. s. w. zu erinnern, bei welchen, wie ich schon in meiner mehrerwähnten Abhandlung (S. 50) ausführlich beschrieben habe, die secundäre Anlöthung des grossen Netzes an die hintere Rumpfwand völlig unterbleibt und nur eine ganz beschränkte secundäre Verwachsung desselben mit der linken Fläche des gemeinschaftlichen Darmgekröses erfolgt. Diese Verwachsung ist an neugeborenen Kätzchen bereits vorhanden und besteht hier an jenem Theile des gemeinschaftlichen Gekröses, welcher dem Colon descendens angehört. Bei Katzenembryonen von 6 *cm* Scheitel-Steisslänge fehlt diese Verbindung noch vollständig, doch liegt jener Theil des grossen Netzes, welcher den Schweif des sehr lang gestreckten Pankreas enthält und späterhin die genannte Verbindung eingeht, schon in dieser Entwicklungsstufe an der betreffenden Stelle, d. h. zwischen der linken Niere und der linken Seite des Mesocolon descendens. Ich kann hinzufügen, dass bei Affen alle nur denkbaren Abstufungen der Verbindung des Colon und Mesocolon mit dem Netze vorkommen. Während ich beim Orang und Schimpanse die Verhältnisse des Netzes ganz ähnlich wie normalerweise beim Menschen fand, ja sogar sehr stark ausgebildete Ligamenta phrenico-colica durch die Anheftung des Netzes über das Colon transversum hinaus auf die seitliche Bauchwand, sowohl auf der linken als auf der rechten Seite zu Stande kommen, so erwies sich anderseits bei verschiedenen katarrhinen Affen (Cercopithecus, Macacus, Mandrill u. s. w.) das Colon transversum ausser aller Verbindung mit dem grossen Netze; dieses letztere heftet sich zwar an das Mesocolon transversum, aber nur auf einer ganz schmalen Zone an der queren Haftlinie desselben an. Dadurch kommt in diesen Fällen auch das in dem grossen Netze enthaltene Pankreas in Beziehung zu dem Wurzeltheile des Mesocolon ähnlich wie man das mitunter bei Kindern sieht. Diese Verbindung habe ich aber bei diesen Affen als eine so lockere gefunden, dass sie sich durch sanftes Streichen mit dem Scalpellhefte leicht lösen liess und der das Pankreas enthaltende Theil des Netzes von dem Mesocolon und auch noch weiter hinauf eine Strecke weit von der hinteren Rumpfwand frei abgehoben werden konnte. Hingegen bestand in diesen Fällen eine Anheftung des grossen Netzes an die rechte Seite des Colon ascendens, welche sich in einigen Fällen bis an den Blinddarm herab erstreckte. Bei einem platyrrhinen Affen (*Cebus cirrifer* Geoffr.) war das grosse Netz im ganzen

Bereiche des Magens mit dem Körper des Pankreas und der Milz von der hinteren Rumpfwand bis zur primären Haftlinie an der Wirbelsäule frei abhebbar, also nirgends mit dem Peritoneum parietale verwachsen; hingegen heftete es sich der ganzen Länge nach an das Colon transversum und an das Mesocolon transversum an. Wegen der besonderen Kürze des letzteren kommt der Körper des Pankreas knapp an die obere Fläche des Quergrimmdarmes zu liegen. Bei einem Krallenaffen fand ich das grosse Netz von verhältnissmässig geringer Flächenausdehnung, namentlich den oberen Antheil sehr schmal. Oberhalb der Wurzellinie des Mesocolon transversum war es eine kurze Strecke weit mit der hinteren Rumpfwand verklebt; der den Körper und Schweif des Pankreas enthaltende Antheil war aber frei abhebbar. Eine Verbindung mit dem Mesocolon transversum bestand nicht. Auch bei den Edentaten scheint nach den allerdings etwas unklaren Mittheilungen Zoerner's [1] eine solche Verbindung nicht vorzukommen. Ebenso fehlt sie bei den Robben.

Wenn nun auch die Beobachtungen an Säugethieren, welche mir zu Gebote stehen, einen ziemlich beschränkten Umfang besitzen, so sind sie doch ausreichend, um darzuthun, dass die bleibenden Verbindungen des Netzes in dieser Thierklasse verschiedenen Wachsthumsstufen beim Menschen analog sind, dass sowohl Netz als Mesocolon transversum einen selbstständigen Entwicklungsgang nehmen, dass die secundär auftretenden Verbindungen beider, insoweit solche überhaupt vorkommen, mit einer gewissen Ausbildung und Lagerung des Darmkanales Hand in Hand gehen, und dass dieselben, so wie beim Menschen, durch gegenseitige Verwachsung zu Stande kommen. In gleicher Weise besteht bei den Säugethieren, soweit meine Erfahrungen reichen, fast durchwegs ein wohl ausgebildetes, freies, an das Gekröse des Dünndarmes sich unmittelbar anschliessendes Mesocolon bis an das Rectum herab, entsprechend dem Zustande bei menschlichen Embryonen aus dem dritten Monate. Nur bei den anthropomorphen Affen kommt es wie beim Menschen zu einer theilweisen Anwachsung des Mesocolon, d. h. zur Festheftung des Mesocolon ascendens und descendens und in Folge dessen zu einer wohl ausgeprägten Abgrenzung eines Colon und Mesocolon transversum. Nur in diesen Fällen tritt überdies eine über das ganze Mesocolon transversum bis an den Darm ausgebreitete Verwachsung desselben mit dem grossen Netze ein. Bleibt beim Menschen die Fixirung des Mesocolon aus, so kann, wie bei den meisten Säugethieren die Verbindung des Netzes mit demselben ebenfalls völlig unterbleiben oder sich nur auf kurze Strecken beschränken. (Vergl. die S. 20 und 21 angeführten Beobachtungen.)

f) Auch die weiter unten noch näher zu besprechenden abnormen Verhältnisse der Darmgekröse liefern deutliche Belege für das Vorkommen und für die Bedeutung von Verwachsungen gewisser Gekrös- und Darmabschnitte.

Die Beziehungen des grossen Netzes zur Milz.

Diese sind in den Eigenthümlichkeiten der Entwicklung der Milz aus dem Mesogastrium begründet. Über dieselbe kann ich folgende Beobachtungen beibringen: An einem mikrotomirten menschlichen Embryo aus dem Beginne der sechsten Woche [2] finde ich die Milzanlage an einer grösseren Reihe von Schnitten als einen stumpf dreieckigen, breit aufsitzenden Vorsprung an der lateralen Fläche des Mesogastrium (Fig. 14). Von dem Gewebe des letzteren ist sie durchgehends deutlich abgegrenzt und zwar nicht durch eine besondere, fortlaufende Grenzlinie, sondern wesentlich durch eine auffallend verschiedene Anordnung der zelligen Elemente. In dem Bereiche der Milzanlage sind diese stellenweise dicht gedrängt, stellenweise wieder spärlicher, im ganzen völlig unregelmässig angeordnet, und fast durchwegs mit kugelförmigen Kernen versehen, während in der Mesodermschicht des Mesogastrium die Zellen in gleichmässigen Abständen liegen und grösstentheils längliche, gleichgerichtete Kerne besitzen. Die letzteren werden auch durch Carmin etwas weniger gefärbt als die Zellkerne der Milzanlage. Uberdies zeigen sich in dem Mesogastrium ab und zu stärkere Blutgefässe,

---

[1] Zoerner, l. c. S. 73.

[2] Dieser Embryo hatte 2·7 *cm* Scheitel-Steisslänge, dem entsprechend einen geraden Abstand des Steisses vom Nackenhöcker von etwa 14 *mm*. Seiner Ausbildung nach steht er zwischen Fig. 17 und 18 der His'schen Normentafel (Anatomie menschlicher Embryonen III, Taf. X).

in der Milzanlage hingegen zahlreiche kleine, undeutlich begrenzte Bluträume. An der freien Oberfläche der Milzanlage befindet sich ein aus kurz-cylindrischen Zellen gebildetes Epithel, welches stellenweise entschieden zweischichtig ist und bald deutlich, bald undeutlich, bald auch gar nicht von der darunter liegenden Zellenmasse abgegrenzt erscheint. Dieses Epithel ist die unmittelbare Fortsetzung des das Mesogastrium allenthalben bekleidenden Coelom-Epithels, welches jedoch dies- und jenseits der Milzanlage, und was ich besonders hervorheben muss, auch an der ganzen medialen Fläche des Mesogastrium viel dünner, durchwegs einschichtig und aus cubischen oder abgeflachten Zellen gebildet ist. Der Übergang der einen Form in die andere ist ein ganz allmäliger.

Ganz ähnlich beschaffen finde ich die Milzanlage an einem von Dr. Rich. Paltauf mikrotomirten menschlichen Embryo, dessen Alter auf etwa 37 Tage geschätzt ist. An einer anderen, mir ebenfalls von Dr. Rich. Paltauf freundlichst zur Untersuchung überlassenen Schnittserie eines auf 45 Tage (wahrscheinlich etwas zu hoch) geschätzten menschlichen Embryo hebt sich die Milzanlage stellenweise an ihrem vorderen und hinteren Rande von dem Mesogastrium etwas ab. Ihre Gestalt erscheint im Querschnitte annähernd gleichseitig dreieckig, in Folge der überwiegenden Zunahme des frontalen Durchmessers. In der histologischen Beschaffenheit ist eine merkliche Veränderung nur insoferne eingetreten, als die Zellen der Epithelschicht nun entschieden cubische Form besitzen.

In Fig. 15 ist ein Querdurschnitt durch Mesogastrium und Milzanlage aus einem analogen Entwicklungsstadium von einem Katzen-Embryo von 2·5 *cm* Scheitel-Steisslänge abgebildet. Dieselbe unterscheidet sich wesentlich nur durch die gleichmässig dichte Häufung der zelligen Elementartheile.

Geht man auf frühere Entwicklungsstufen zurück, so findet man an dem Orte der späteren Milzanlage die Epithelialschichte des Mesogastrium sehr bedeutend dicker als an allen anderen Stellen desselben und durch wohl ausgeprägte, geschichtete Cylinderzellen gebildet. Diese Verdickung des Epithels setzt sich sogar noch eine kurze Strecke weit auf den Magen fort. Die Mesodermschichte des Mesogastrium zeigt keinerlei Besonderheit. So verhält es sich an einem von Dr. Hochstetter mikrotomirten menschlichen Embryo[1] aus den letzten Tagen der vierten Woche, von welchem mit freundlicher Gestattung des Eigenthümers die Fig. 16 entnommen worden ist. Auch an einem anderen, schon längere Zeit in meinem Besitze befindlichen Präparate eines etwa vier Wochen alten menschlichen Embryo ergibt sich derselbe Befund.

Aus den angeführten Beobachtungen, im Vergleich auch mit Beobachtungen an thierischen Embryonen habe ich den Eindruck erhalten, dass an der Milzanlage das Epithel des Mesogastrium wesentlich betheiligt ist, ja dass sie ursprünglich von diesem ausgeht, d. h. durch reichliche Zellenvermehrung in demselben eingeleitet wird. Die Mesodermschicht des Mesogastrium scheint dabei aber so weit in Betracht zu kommen, als von ihm aus die Blutgefässe in eine gewisse Beziehung zu dem wuchernden Coelomepithel treten und in die Milzanlage hinein wachsen. Jedenfalls entwickelt sich die Milz nicht innerhalb der Mesodermschicht des Mesogastriums, wie man gewöhnlich anzunehmen scheint, sondern sie sitzt derselben von allem Anfang an seitlich auf. Niemals wird sie in ähnlicher Weise von dem Mesodermgewebe des Mesogastrium umschlossen, wie das Pankreas. Daraus erklären sich die späteren Ansatzverhältnisse des grossen Netzes an die Milz. Um nicht missverstanden zu werden, will ich übrigens bemerken, dass ich die die Entstehung der Milzanlage einleitende Veränderung des Coelomepithels nicht als etwas für die Milz Specifisches ansehe; ich weiss, dass umschriebene Verdickungen desselben — ähnlich dem sogenannten Keimepithel — in gewissen Entwicklungsstufen auch noch an anderen Stellen vorkommen, und zwar u. A. auch streckenweise an der medialen Seite des Mesogastrium, wo sie allerdings nur einen verhältnissmässig geringen Grad erreichen. Ich will nur darauf hingewiesen haben, dass die Elemente des Coelomepithels und ihre Abkömmlinge für die erste Anlage der Milz von Wesenheit sind und von Anfang an in den Aufbau der Milz einbezogen werden. Entgegen älteren Angaben von Fr. Arnold, Bischoff, Goette, Peremeschko und Schenk muss ich

[1] Dieser Embryo steht hinsichtlich seiner Ausbildung zwischen Fig. 8 und 9 der His'schen Normentafel und mass vom Nacken bis zum Steiss in gerader Linie 6 *mm*.

besonders betonen, dass bei Mensch und Säugethieren zu keiner Zeit der Entwicklung irgend ein Zusammenhang der Milzanlage mit der Anlage des Pankreas besteht.

Was die weitere Ausbildung der Milzanlage anbelangt, will ich nur noch folgendes bemerken. Zunächst nimmt sie an Volumen verhältnissmässig sehr wenig zu, doch hebt sie sich mit ihrem vorderen und hinteren Rande mehr und mehr von dem Mesogastrium ab. So stellt die Milz des Menschen in der 7.—9. Embryonalwoche ein langgestrecktes, im Querdurchschnitte dreiseitiges, oben abgerundetes, nach unten sich zuspitzendes Organ dar, welches schon jetzt an dem vorderen und hinteren Rande eine Anzahl Einkerbungen erkennen lässt (Fig. 17). Ihre Verbindung mit dem Mesogastrium ist auf einen schmalen, etwa ein Viertheil ihrer medialen Fläche einnehmenden Streifen beschränkt. Die Arteria lienalis, oberhalb der entsprechenden Vene an dem oberen Rande des Pankreas verlaufend, ist zu dieser Zeit noch wesentlich Magenarterie, indem ihre unmittelbare Fortsetzung als Arteria gastro-epiploica sinistra entlang dem grossen Magenbogen herabsteigt, während die zur Milz ziehenden Arterien aus ihr nach und nach als eine Reihe von Seitenzweigen hervorgehen. So gibt es also von Anfang an keine einheitliche Milzarterie, sondern eine Anzahl von Zweigen einer Magenarterie, welche an verschiedenen Punkten in das Organ treten. Ob die Einschnürungen an den Rändern der Milz etwa den Grenzen dieser einzelnen Arteriengebiete entsprechen, kann ich nicht entscheiden, halte es aber für wahrscheinlich. Über das gesetzmässige Verhalten der Milz zu dem Mesogastrium in späteren Wachsthumsstufen vergl. meine Eingangs citirte Abhandlung S. 35.

Mangel der Milz.

Von normwidrigen, das Verhältniss der Milz zum grossen Netz betreffenden Vorkommnissen ist vor Allem das vollständige Fehlen der Milz zu bemerken. Ich habe, um über die Nebenumstände, welche diese immerhin sehr seltene Anomalie begleiten, etwas zu erfahren, die in der Literatur verzeichneten Fälle, soweit es mir möglich war, gesammelt, und stelle dieselben, mit Hinzufügung des von mir selbst beobachteten, nachfolgend zusammen. Die Fälle bei hochgradigen Missbildungen (Acephalen) habe ich nicht mit in Betracht gezogen.[1]

1. J. Chr. Pohl,[2] an einem Jüngling von 18 Jahren. Abnorme Lageverhältnisse der Brust- und Baucheingeweide waren nicht vorhanden; an der Stelle der Milz lag eine grosse Schlinge des Dickdarmes, welche an die seitliche Rumpfwand angewachsen war. Auch von Anomalien des Herzens und der grossen Gefässe wird nichts erwähnt.

2. D. Jauch[3] hat nach der Mittheilung Pohl's einen ganz ähnlichen Fall an einem 19jährigen Jüngling beobachtet.

3. A. W. Otto,[4] bei einem ganz wohlgebildeten drei- bis viermonatlichen Embryo.

4. J. Bujalsky, an einem 42 Jahre alten Invaliden (siehe Fall XX, S. 14).

5. Jul. Arnold,[5] bei einem 15 Wochen alten Mädchen mit Rechtslage des Herzens, vollständigem Mangel der Kammerscheidewand und theilweisem Defect der Vorhofsscheidewand (Foramen ovale geschlossen), Communication der Lungenvenen mit der Pfortader. Die übrigen Organe verhielten sich normal, die Lymphknoten im Unterleibe von abnormer Grösse.

6. Birch-Hirschfeld,[6] an einem einige Stunden nach der Geburt verstorbenen, wohlgebildeten Knaben von 50*cm* Körperlänge. Die Leber war symmetrisch gebildet, aussergewöhnlich gross. An dem sonst normalen

[1] Zwei von Heusinger (Deutsches Archiv für die Physiologie, 6. Bd., 1820. S. 24) erwähnte Fälle von Mangel der Milz habe ich ihrer Unklarheit wegen ebenfalls nicht in diese Zusammenstellung einbezogen.

[2] J. Chr. Pohl, De defectu lienis in A. Haller's Disput. anat. sel. Vol. III, p. 65 (1740).

[3] D. Jauch bei Pohl p. 76 erwähnt.

[4] A. W. Otto, Handbuch der pathologischen Anatomie des Menschen und der Thiere, Breslau 1814. S. 302.

[5] Jul. Arnold in Virchow's Archiv, 42. Bd. (1868), S. 449.

[6] Birch-Hirschfeld, im Archiv der Heilkunde, 12 Bd. (1871), S. 190.

Herzen war das Foramen ovale auffallend weit. Die Vena cava inferior verhielt sich normal, ebenso die Pfortader, abgesehen von dem Mangel der Milzvene. Bezüglich der Lage des Magens und Darmes wird nichts erwähnt, sie muss daher als normal angenommen werden.

7. C. Rokitansky,[1] an einem zwei Tage alten, kräftig gebauten Knaben bei völligem Mangel der Kammerscheidewand, theilweisem Defect der Vorkammerscheidewand. Foramen ovale geschlossen; Stenose und Atresie der Lungenarterie; Aorten-Ursprung rechts und vorne; von einer verkehrten Lage des ganzen Herzens ist nichts erwähnt. Freies gemeinschaftliches Gekröse für den Dünn- und Dickdarm, Pankreas normal; über die Lage des Magens ist nichts bemerkt, sein Fundus war abgeflacht.

8. Koch und Wachsmuth,[2] bei einem an Typhus abdominalis verstorbenen, kräftig gebauten, 49 Jahre alten Manne. Alle übrigen Eingeweide waren normal gelagert.

9. Al. Epstein, an einem fünf Wochen alten schwächlichen Mädchen (siehe oben Seite 18).

10. H. Kundrat,[3] an einem fünf Wochen alten Knaben mit Rechtslage des Herzens und Transposition der grossen Gefässe. Die Aorta entspringt aus der vorderen, rechts gelagerten, die Pulmonalis aus der hinteren, links gelagerten Kammer. Enge des Stammes der Pulmonalis, weit offener Ductus Botalli; beide Lungen dreilappig, embryonale Lagerung des Darmes, abnormer Verlauf der Pfortader.

11. In dem ärztlichen Bericht des Gebär- und Findelhauses in Wien vom Jahre 1857 ist (Seite 107) ein Fall von Mangel der Milz an einem 20 Tage alten Säugling erwähnt, neben abnormem Ursprung der Aorta und Communication beider Ventrikel. Von den Verhältnissen der Bauchorgane ist nichts bemerkt, sie dürfen daher als normal angenommen werden.

12. Meinhard,[4] an einem 47 Jahre alten, an Hypertrophie des linken Herzens mit Verdickung der Valvula mitralis verstorbenen Weib. Transposition des Herzens und der Lungen. Die Leber lag im linken Hypochondrium. Keine Spur von Milzgefässen. Die übrigen Bauchorgane waren blass und blutleer, zeigten aber sonst nichts bemerkenswerthes.

13. G. Martin, an einem $1\frac{1}{2}$ Monate alten Kinde (siehe Fall XVII, S. 13).

14. Valleix, an einem acht Tage alten kräftigen Knaben mit Hasenscharte (siehe Fall IX, S. 10).

15. Ed. v. Hofmann, bei einem 16 Stunden nach der Geburt gestorbenen Knaben von 53 *cm* Körperlänge (siehe Fall XIX, S. 14).

16. C. Toldt, an einem etwa 40 Jahre alten Weibe (siehe Fall I, S. 5).

17. H. L. F. Robert, an einem drei Tage alten Mädchen (siehe oben S. 17).

Unter den angeführten 17 Fällen von Mangel der Milz finden sich vier (1, 2, 3 und 8), in welchen keinerlei anderes abnormes Vorkommniss gefunden worden ist. In zwölf Fällen (1—12) fand sich Mangel der Milz bei normaler Lage des Magens, in vier Fällen (13—16) bei verkehrter Lage des Magens, niemals bei Situs inversus totalis, in einem Falle (17) bei mangelhafter Ausbildung des Magens und des Netzes. Eine unvollständige Ausbildung des Netzes war übrigens auch in dem Falle 9 beobachtet worden. In sieben Fällen (5, 6, 9, 11, 13, 14, 15) war die Leber besonders gross oder aussergewöhnlich gestaltet. In fünf Fällen (1, 2, 3, 8, 15) ist von Anomalien des Herzens und der grossen Gefässe nichts bemerkt, in einem Falle (16) war das Herz normal gebildet und gelagert, jedoch die untere Hohlvene transponirt; in einem Falle, bei einem neugeborenen Kinde (6), zeigte die Vorkammerscheidewand ein aussergewöhnlich grosses Foramen ovale, in sechs

---

[1] Rokitansky, Die Defecte der Scheidewände des Herzens. Wien 1875, S. 1. — Dieser Fall ist auch bei Bednař: Die Krankheiten der Neugeborenen und Säuglinge, 1852, III. Bd., S. 140 angeführt.

[2] Koch und Wachsmuth, Berl. klin. Wochenschrift 1879, S. 81.

[3] Dieser Fall wird von Schrötter in Berl. klin. Wochenschrift 1887, S. 450 erwähnt.

[4] Meinhard, Medizinische Zeitung Russlands, 1844, S. 167. Auch diese Mittheilung verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Prof. Tarenetzky in St. Petersburg.

Fällen (5, 7, 9, 11, 13, 14) waren Missbildungen des Herzens, insbesondere Defecte an den Scheidewänden vorhanden, in vier Fällen (4, 9, 10, 12) war das Herz transponirt.

Aus den angeführten Erfahrungen geht hervor, dass der Mangel der Milz im menschlichen Körper als ganz vereinzelte, für sich allein und selbstständig dastehende Bildungsabweichung auftreten kann. Wollte man in dieser Hinsicht die Fälle 1 und 2 nicht als vollkommen verlässliche Belege gelten lassen, so ist gegen die Beweiskraft der Fälle 3 und 8 kaum etwas einzuwenden. Auch der Fall 6 darf noch eingerechnet werden. Dass übrigens auch eine rudimentäre Bildung der Milz (abnorme Kleinheit) bei normaler Lage und Ausbildung der übrigen Brust- und Bauchorgane vorkommen kann, beweist ein von A. Schlemmer[1] mitgetheilter Fall, betreffend eine 56 Jahre alte Frau, deren Milz nur die Grösse einer halben Wallnuss besass. Weder die anatomische Untersuchung, noch die sorgfältigen anamnestischen Nachforschungen lieferten einen Anhaltspunkt dafür, dass die aussergewöhnliche Kleinheit der Milz auf eine vorausgegangene Krankheit hätte bezogen werden können. Auch Heusinger[2] führt ähnliche Fälle an, von welchen allerdings ein Theil von gewissen anderen Bildungsabweichungen begleitet war. Als eine sehr häufige Begleiterscheinung des Milzmangels stellt sich Missbildung des Herzens mit oder ohne Transposition, und zwar besonders Defecte an den Scheidewänden desselben dar. Ich begnüge mich, dies als Thatsache zu bemerken, eine Erklärung des Zusammenhanges zu geben bin ich nicht im Stande. Einer Erörterung zugänglicher ist das nicht seltene Zusammenfallen des Milzmangels mit verkehrter Lage des Magens, wobei zu bemerken ist, dass in keinem der mir bekannten Fälle (13—16) ein vollständiger, typischer Situs inversus vorhanden war. Das Herz und die Mehrzahl der Eingeweide waren nur in dem Falle von Valleix (14) zugleich transponirt, in den drei übrigen Fällen erschien die verkehrte Lage des Magens als eine rein örtliche Anomalie. Da in solchen Fällen mit der verkehrten Drehung des Magens auch nothwendig eine abnorme Umlagerung des Netzes verbunden ist, so erscheint die Annahme nicht unwahrscheinlich, dass die Milzanlage in Folge der letzteren nicht zu Stande kam, oder auf den ersten Bildungsstufen stehen blieb und dann abortiv zu Grunde ging.

Dass die verkehrte Wendung des Magens für die Entwicklung der Milz abnorme Bedingungen setzt, ist auch daraus zu entnehmen, dass in anderen solchen Fällen, sei es bei theilweisem, sei es bei totalem Situs inversus der Eingeweide, Anomalien der Milz gefunden werden. Ich verweise in dieser Beziehung auf den (S. 13) angeführten Fall von Debouie, in welchem die Milz an einem etwas zu früh geborenen Mädchen bei verkehrter Lage des Magens nur die Grösse eines Kirschkernes besass, auf den Fall von Moser (S. 11), in welchem die Milz in zwei Theile gespalten war, ferner auf die Fälle von Curling (S. 11) und Gruber (S. 9), in welchen Nebenmilzen beobachtet wurden. Über einen Fall von Nebenmilzen bei Situs inversus totalis berichtet Hickmann.[3] Vier solche Fälle werden überdies von Hyrtl[4] und mehrere ältere von W. Gruber[5] und J. Fr. Meckel[6] angeführt.

Besonders bemerkenswerth sind in dieser Beziehung aber die Fälle von Marchand und Perls (S. 12), in welchen die Milz bei verkehrter Lage des Magens in mehrere Antheile zerlegt war, von denen einer innerhalb und mehrere andere ausserhalb des Netzbeutels gelegen waren, so dass der erstere der medialen, die letzteren der lateralen Fläche des grossen Netzes aufsassen. Marchand[7] versucht für diese Fälle die folgende Deutung: „So erklärt sich der Zerfall der Milz augenscheinlich dadurch, dass das Organ, nachdem es sich bereits an der linken Fläche des Mesogastriums entwickelt hatte, bei der Verlagerung nach rechts mechanisch durch das letztere eingeschnürt worden ist. Einzelne Theile der Milz sind vollständig auf die rechte Seite des

[1] A. Schlemmer, Beiträge zur forensischen Casuistik. Allgem. Wiener med. Zeitung 1878, Nr. 11.

[2] Heusinger, l. c., S. 26.

[3] Hickmann, Transact. of the pathol. soc., 20. Bd. (nach einem Referate in Virchow-Hirsch's Jahresbericht 1870, I. Bd., S. 294).

[4] J. Hyrtl, Handbuch der topographischen Anatomie, 6. Aufl. 1871, I. Bd., S. 763.

[5] W. Gruber, in Müller's Archiv 1865, S. 558.

[6] J. Fr. Meckel, Handbuch der pathol. Anatomie 1816, 2. Bd., 1. Abth., S. 188.

[7] Marchand, l. c., S. 262.

Netzes hindurchgetreten, ein anderer Theil ist auf der ursprünglichen linken Seite liegen geblieben und erscheint in Folge dessen an der Innenfläche des Netzbeutels."

Diese Auffassung scheint mir aus mehreren Gründen nicht annehmbar zu sein. Erstens erscheint die erste Anlage der Milz nicht früher als gegen Ende der vierten Woche, zu welcher Zeit die Drehung des Magens und des Mesogastrium bereits erfolgt oder mindestens im Gange ist; zweitens aber ist weder für die Möglichkeit einer mechanischen Einschnürung der Milz durch das Mesogastrium, noch auch für das Durchtreten der ersteren durch das letztere irgend ein positiver Anhaltspunkt zu finden; drittens endlich kommt genau dasselbe Lageverhältniss mehrfacher Milzen zu dem grossen Netze auch bei normaler Lage des Magens, wenn auch gewiss höchst selten, vor. Ich habe dasselbe dank der Freundlichkeit meines Collegen H. Kundrat an einem neugeborenen Kinde (Präparat des patholog.-anatom. Museums in Wien) zu sehen und zu untersuchen Gelegenheit gehabt.

Beurtheilt man die Summe der bezeichneten Entwicklungsanomalien der Milz von dem Gesichtspunkte der vorhin dargelegten entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen, so kommt wohl zunächst in Betracht, dass die Milz sich nicht aus einem specifischen, von Anfang an genau umschriebenen Zellenmaterial entwickelt und dass die erste Anlage der Milz weder eine substantielle Abgrenzung gegen die Nachbarschaft, noch ein einheitliches, selbstständiges Arteriensystem besitzt. Als nächste Ursache abnormer Entwicklung können daher zwei Momente herangezogen werden: einmal eine Abweichung in dem Verhalten des Coelomepithels und dann ein abnormes Verhältniss der Blutgefässbildung zu demselben. Bleibt jene charakteristische locale Veränderung des Coelomepithels an dem Mesogastrium, von welcher die Anlage der Milz unzweifelhaft abhängt, aus, oder ist die Blutgefässbildung an der betreffenden Stelle eine mangelhafte, so kann sich eine Milzanlage überhaupt nicht entwickeln. Ist hingegen jene Veränderung des Coelom-Epithels eine discontinuirliche, oder tritt sie etwa gleichzeitig an mehreren Stellen des Mesogastrium auf, so würde, im Zusammenhange mit einer entsprechenden Ausbildung von Blutgefässen, eine mehrfache Milzanlage (Nebenmilzen) selbst an von einander abgelegenen Orten, erklärlich sein. Es ist auch nicht auszuschliessen, dass in manchen Fällen die erste Anlage der Milz zwar in normaler Weise erfolgt, aber ihre weitere Ausbildung durch irgendwelche störende Einflüsse behindert oder ganz unmöglich gemacht wird. Als eine Veranlassung für derartige abnorme Entwicklungsvorgänge darf immerhin die verkehrte Lagerung des Magens und des Mesogastrium angenommen werden, weil durch dieselbe abnorme Bedingungen für die Ausbildung der im Mesogastrium verlaufenden Gefässe, wohl auch abnorme Druckverhältnisse oder andere störende mechanische Einwirkungen auf das letztere gesetzt werden können. Das verhältnissmässig häufige Zusammenfallen des Situs inversus des Magens mit Mangel oder Bildungsabweichungen der Milz rechtfertigt eine solche Annahme.

Auch bei normaler Lage des Magens können derartige Veranlassungen auftreten, etwa durch abnormen Verlauf oder mangelhafte Zweigbildung der Arteria gastro-epiploica sinistra, durch etwas abweichende Formverhältnisse der Leber und dergleichen. Durch solche rein locale Umstände müsste insbesondere der Mangel der Milz bei Abwesenheit besonderer Anomalien der übrigen Eingeweide und des Gefässsystems erklärt werden, während andererseits die so häufige Combination der Milzanomalien mit Bildungsabweichungen im Gefässsysteme auf den hervorragenden Einfluss der letzteren auf die ersteren hindeutet.

Gewöhnlich entwickelt sich die Milz an der lateralen Seite des Mesogastrium, also bei normaler Lage des Magens an der ursprünglich linken, und bei verkehrter Lage des Magens an der ursprünglich rechten Seite des Mesogastrium. Massgebend hiefür mag die Verlaufsrichtung der Arteria gastro-epiploica sinistra beziehentlich die Richtung der Blutströmung in derselben sein. Dass aber die Entwicklung der Milzanlage nicht nur an der ursprünglich linken, sondern unter Umständen auch an der ursprünglich rechten Seite des Mesogastrium möglich ist, kann ohne Schwierigkeit durch die Anfangs gleichartige Beschaffenheit des Coelomepithels auf beiden Seiten und durch den Umstand, dass auch in normalen Fällen an der medialen Fläche des Mesogastrium eine leichte Verdickung der Epithelschichte besteht, erklärt werden. Unter diesen Gesichtspunkten erscheint für die Fälle von Perls und Marchand, sowie für den des Wiener patholog.-anatomischen

Institutes die Deutung als die naheliegendste, dass sich von vornherein an beiden Seiten des Mesogastrium Milzanlagen entwickelt haben.

Über das Verhalten der im Mesogastrium verlaufenden Blutgefässe bei Mangel oder höhergradigen Bildungsabweichungen der Milz ist in der Literatur leider nichts Verwerthbares verzeichnet. Dass bei Mangel der Milz eine Arteria lienalis im gewöhnlichen Sinne nicht vorhanden ist, wie dies von mehreren Autoren besonders betont wird, versteht sich von selbst. Die entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen lehren aber, dass es die Arteria gastro-epiploica sinistra ist, welche sich durch Veränderung der Caliberverhältnisse ihrer Zweige normaler Weise zur Arteria lienalis gestaltet. Dies gibt sich auch in meinem Falle (I, S. 5) durch den directen Ursprung jener Arterie aus der Arteria coeliaca, durch ihren Verlauf oberhalb des Pankreas und durch die von ihr zu diesem abgegebenen Zweige ohneweiters zu erkennen. Sie hat in diesem Falle ihren ursprünglichen Charakter beibehalten, weil es nicht zur Ausbildung ihrer Seitenzweige zur Milz gekommen ist. In dem Falle von Epstein scheint die Arteria gastro-epiploica sinistra, soweit aus der höchst mangelhaften Beschreibung der betreffenden Gefässe zu entnehmen ist, nicht aus der Coeliaca entsprungen zu sein, also wenn sie überhaupt als solche vorhanden war, sich von vornherein abnorm verhalten zu haben.

Aussergewöhnliche Beweglichkeit der Milz.

Ich habe nun noch jenes abweichenden Verhaltens des grossen Netzes zur Milz zu gedenken, welches ich in dem Falle II beobachtet und auf S. 7 beschrieben habe; ich lege diesem Befunde eine gewisse Wichtigkeit bei, weil er über die bis jetzt noch völlig unklaren Vorbedingungen einer aussergewöhnlichen Beweglichkeit der Milz, der sog. Wandermilz, Aufschluss gibt. Für die Erhaltung der Milz an ihrem normalen Orte ist zunächst nicht, wie häufig angenommen wird, das Ligamentum gastro-lienale von hervorragender Bedeutung, sondern die Anwachsung des axialen, von der Wirbelsäule bis zur Milz reichenden, die Arteria lienalis enthaltenden Antheiles des Mesogastrium an die hintere Rumpfwand. Indem dieses schon in der ersten Hälfte des foetalen Lebens bis an die Milz heran an der hinteren Rumpfwand fixirt wird, und andererseits in einer beinahe über die ganze mediale Fläche der Milz herabsteigenden Linie (Hilus) an der Milz selbst festhaftet, so ist die Beweglichkeit der Milz nach auf- oder abwärts schon in der angegebenen Entwicklungsstufe fast vollkommen aufgehoben. In der zweiten Hälfte des Embryonallebens wächst dann die Milz selbst mit einem grösseren oder kleineren Theile ihrer hinteren Fläche an das Peritoneum parietale an, wodurch sie in ihrer Lage noch mehr befestigt wird. (Wenn man die Milz an der Leiche emporzuziehen sucht, so hebt sich in Folge ihrer Anwachsung an das Peritoneum parietale eine Falte dieses letzteren ab, welche man als Ligamentum phrenico-lienale zu bezeichnen pflegt; ein solches ist bei gewöhnlichen Lageverhältnissen nicht vorhanden.)

Die Voraussetzung für eine abnorme Beweglichkeit der Milz ist daher vor Allem dann gegeben, wenn der axiale Theil des Mesogastrium nur theilweise, und die Milz selbst gar nicht an das Peritoneum parietale der hinteren Rumpfwand angewachsen ist.

In dem oben erwähnten Falle ist der axiale Theil des Mesogastrium nach der Seite hin sehr erheblich verlängert und in jenem Gebiete, welches über das Schweifende des Pankreas seitlich hinausreicht, nicht mit der Rumpfwand verwachsen. Er hat sich vielmehr mit dem peripheren Antheile des Mesogastrium zu der oben beschriebenen, verhältnissmässig derben Platte vereinigt, an welcher die Milz, wie an einem langen Bande frei hängt. Als ursächliches Moment für diese abnorme Gestaltung des Mesogastrium dürfte vielleicht die verhältnissmässige Tieflage der Milz, welche eine Folge der beträchtlichen Raumentfaltung des rechten Leberlappens ist, anzusprechen sein. Aus diesem Grunde ist auch der periphere Theil des grossen Netzes, der das Lig. gastro-lienale bildet, in dem vorliegenden Falle länger als gewöhnlich.

Der beobachtete Fall lehrt überdies, dass die Milz trotz der Möglichkeit einer umfangreichen Verlagerung dennoch sich an ihrem gewöhnlichen Platze befinden kann, und zwar vermöge der unter den Bauchorganen bestehenden, durch Luft- und Muskeldruck aufrecht erhaltenen Gleichgewichtsverhältnisse. Kommt es dazu noch durch ein breites Lig. pleuro-colicum zur Bildung eines umfangreichen Saccus lienalis, so kann die

bewegliche Milz durch denselben noch eine weitere wirksame Stütze erhalten. Eine thatsächliche Verlagerung könnte dann bei so veranlagten Menschen durch Einwirkung einer heftigen Erschütterung, insbesondere wenn die Milz später krankhaft vergrössert würde — vielleicht auch durch letzteren Umstand allein — zu Stande kommen.

In dem oben (S. 13) angeführten Falle von Sig. Meyer, in welchem bei einer 60 Jahre alten Frau die Milz in der Regio inguinalis dextra gefunden worden ist, wird über die Beschaffenheit des Netzes leider nichts mitgetheilt. Während in diesen beiden Fällen die wandernde Milz bei verkehrter Lage des Magens gefunden wurde, sind andere Fälle bekannt, in welchen sie bei normaler Lage des Magens vorkam. Ich erwähne von solchen nur drei von Rokitansky[1] veröffentlichte, zur Obduction gekommene Fälle, in welchen die Milz in der Regio hypogastrica (einmal rechts, zweimal links) lag und an einem durch das Pankreas, durch die Arteria und Vena lienalis und durch Reste des Lig. gastro-lienale gebildeten Strange hieng. Als Ursache gibt Rokitansky an, dass in den meisten Fällen ein Tumor der Milz vorhanden sei, der zu stossweise sich steigernder Zerrung der Milzbänder und endlich zu einer „Laesio continui" derselben, und zwar zunächst des Lig. phrenico-lienale führt. „Jedoch", fügt Rokitansky hinzu, „gehört unzweifelhaft eine gewisse anormale Länge der Milzbänder und damit eine ursprünglich lose Befestigung und Verschiebbarkeit der Milz dazu." Diese ist in meinem Falle nachgewiesen.

Zwölffingerdarm und Zwölffingerdarmgekröse.

Die Voraussetzung für das Zustandekommen der normalen Lage des Duodenum ist, wie aus meinen früheren Untersuchungen[2] hervorgeht, einerseits die typische Ausbildung und Drehung des Magens, vermöge welcher der Pylorus schon frühzeitig rechts neben die Mittelebene zu liegen kommt, und andererseits die ebenso frühzeitige Befestigung der Flexura duodeno-jejunalis an die hintere Rumpfwand. Für die Ausbildung der Schlingenform und für die Richtung der Schlinge mag wohl auch die Beziehung zu dem Pankreas mitbestimmend sein. Das Gekröse dieses Darmtheiles ist, wie ich ebenfalls nachgewiesen habe, ein Theil des Mesogastrium, und dadurch ausgezeichnet, dass es den Kopf des Pankreas enthält. Von dem Ende des dritten Monates an erfolgt die Verwachsung des Duodenum und seines Gekröses mit dem Peritoneum parietale der hinteren Bauchwand, gegen welche es durch den wachsenden Grimmdarm und wohl auch in Folge der Vergrösserung der vorgelagerten Dünndarmmasse hingedrängt wird. An seine vordere Fläche heftet sich dann, noch bevor die Anwachsung der hinteren Fläche vollendet ist, jener Theil des gemeinschaftlichen Dünn- und Dickdarmgekröses an, welcher dem Colon ascendens entspricht, sowie in weiterer Fortsetzung auch jener Theil, welcher den Stamm der Arteria und Vena mesenterica superior enthält. Der erstere Antheil wird so vor dem absteigenden, der letztere Antheil vor dem unteren horizontalen Stück und an der vorderen Fläche des aufsteigenden Endstückes des Zwölffingerdarmes befestigt. Die Grenze dieser Anwachsung reicht lateral bis an das Colon ascendens selbst, medial aber bis an jene Linie, welche man gemeinhin als die Haft- oder Wurzellinie des Dünndarmgekröses bezeichnet. Diese geht daher in ihrem obersten Theile an der vorderen Fläche des aufsteigenden Endstückes des Duodenum hinweg. Von einem „Durchtreten des Duodenum durch das Mesenterium," wie es mitunter heisst, kann also keine Rede sein.

Die Gründe, aus welchen die Anheftung dieser Darm- und Gekröstheile normalerweise erfolgt, lassen sich kaum vollständig überblicken. Bedenkt man aber, dass derartige Anwachsungen nur an der hinteren, nicht aber an der vorderen und seitlichen Bauchwand vorkommen, dass ferner alle anderen an die hintere Bauchwand grenzenden Theile: die Leber, die Milz, das Mesogastrium, das Colon und Mesocolon descendens mit der peritonealen Bekleidung derselben verwachsen, so darf als ein wesentlicher Umstand vor Allem die verhältnissmässige Starrheit und Unbeweglichkeit der hinteren Rumpfwand angesehen werden. Als ein zweites,

---

[1] C. Rokitansky, Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien, 1860, Nr. 3. Auch Lehrbuch der patholog. Anatomie, III. Bd., (1861) S. 297.

[2] l. c. S. 8. 12, 14, u. s. w.

die Anwachsung begünstigendes Moment ist die geringe Beweglichkeit der genannten Eingeweide und Gekröstheile selbst zu bezeichnen, welche namentlich durch die voluminöse, vorn und seitlich überhängende Leber und durch die von hinten her immer mächtiger sich vorwölbende Niere und Nebenniere bedingt ist. Wird so die Anwachsung dieser Theile durch ihre verhältnissmässig unbewegliche Lage an der starren hinteren Bauchwand ohne Zweifel wesentlich begünstigt, so muss es dahingestellt bleiben, ob dieselbe vielleicht durch besondere Eigenthümlichkeiten des Peritoneum parietale in dieser Gegend z. B. etwa durch grösseren Reichthum an Blutgefässen veranlasst oder zum mindesten befördert wird. Was im einzelnen den Verlauf der Anwachsung des Duodenum anbelangt, so beginnt dieselbe schon sehr frühzeitig an der Flexura duodeno-jejunalis und schreitet von da allmählig auf die Pars ascendens und auf das untere Querstück fort und erreicht erst vom vierten Monate an auch den unteren Theil der Pars descendens. Der Grund dafür liegt darin, dass der obere Theil des Duodenum im dritten Monate tief in eine Aushöhlung der unteren Fläche der Leber eingesenkt ist und ein Fortsatz der letzteren (das zu dieser Zeit verhältnissmässig stark vorragende Tuberculum caudatum) sich hinter die Pars descendens und horizontalis inferior herabsenkt. Erst mit der allmäligen verhältnissmässigen Verkleinerung dieses Fortsatzes der Leber kommt das Duodenum mehr und mehr in Berührung mit dem Peritoneum parietale der hinteren Bauchwand, worauf dann bald in demselben Masse die Anwachsung erfolgt und fortschreitet.

Hinsichtlich der Benennung der einzelnen Abschnitte des Zwölffingerdarmes kann ich mich dem Vorgange von Schiefferdecker,[1] welcher das Duodenum in eine Pars superior, media und inferior eintheilt, nicht anschliessen, weil diese Namen die wesentlichen Lageeigenthümlichkeiten nicht gut bezeichnen. Ich halte es für zweckmässiger, die alten Namen: Pars horizontalis superior, Pars descendens und Pars horizontalis inferior beizubehalten und für den durch seine Lage und Richtung besonders ausgezeichneten Endtheil die Bezeichnung Pars ascendens duodeni oder aufsteigendes Endstück des Zwölffingerdarmes zu gebrauchen. Diesen letzteren Ausdruck habe ich schon im Jahre 1879 verwendet[2] und seither auch beim Unterrichte beibehalten.

Ich muss hier eine von meiner Auffassung abweichende Darstellung berühren, welche His[3] hinsichtlich der ursprünglichen Grenze des Duodenum gegenüber dem Jejunum gegeben hat. His verlegt dieselbe an das untere Ende der Pars descendens duodeni; er stützt sich dabei zunächst auf die unmittelbare Beobachtung an Embryonen aus der fünften bis sechsten Woche, bei welchen er fand, dass die Nabelschleife des Darmes „in der rechten Körperhälfte fast senkrecht unter der Einmündungsstelle des Pankreas ihren Anfang nimmt.“ Für Embryonen aus der fünften Woche fehlt mir eine eigene Anschauung des Gegenstandes, und ich habe keine Veranlassung, an der Richtigkeit der Beobachtung von His zu zweifeln. Bei Embryonen aus der sechsten Woche, noch deutlicher an solchen aus dem Ende der sechsten und aus der siebenten Woche, besitzt das Duodenum entschieden die Schlingenform und ist die Stelle der späteren Flexura duodeno-jejunalis ganz gut angedeutet. Ich kann in dieser Hinsicht auf die Fig. 1 *B* meiner ersten Abhandlung verweisen. Ich habe mich übrigens bei der Abgrenzung des Duodenum ausschliesslich an das Mesogastrium gehalten, welches zu der angegebenen Zeit bis an die Flexura duodeno-jejunalis reicht, während das schmale Gekröse der Nabelschleife dort beginnt. Dies schien mir der massgebende Gesichtspunkt zu sein. Ich halte übrigens dafür, dass die Beobachtungen von His mit den meinen ganz gut vereinbar sind, wenn man bedenkt, dass das Duodenum in der fünften Woche und Anfangs der sechsten Woche so wie der übrige Darm an Länge zunimmt, aber nicht in die Nabelschleife des Darmes einbezogen wird, sondern vor dem Anfang derselben sich schlingenförmig einbiegt. Ein von His als Stütze für seine Auffassung beigebrachter Hinweis auf einen Fall von Mesenterium commune, bei welchem dieses bereits unterhalb der Pars descendens duodeni seinen Anfang nahm, kann, wie schon

[1] Schiefferdecker, Beiträge zur Topographie des Darmes. Archiv für Anatomie und Physiologie; anat. Abth. 1886, S. 338.

[2] C. Toldt, Zur Charakteristik und Entstehungsgeschichte des Recessus duodeno-jejunalis. Prager mediz. Wochenschr. 1879.

[3] W. His, Anatomie menschlicher Embryonen, III., 1885, S. 21.

Schiefferdecker hervorgehoben hat, für die ursprüngliche Abgrenzung des Duodenum nicht massgebend sein, weil in derartigen Fällen erfahrungsgemäss bald ein grösserer, bald ein kleinerer Theil des Duodenum an dem Mesenterium commune haftet, d. h. die normgemässe Verklebung des Duodenum und seines Gekröses mit dem Peritoneum parietale das einemal auf eine längere, das anderemal auf eine kürzere Strecke hin unterbleiben kann.

Die Form- und Lageverschiedenheiten des Zwölffingerdarmes, soweit sie noch in die Breite des Normalen fallen, hat P. Schiefferdecker[1] eingehend behandelt, und als Ursache derselben theils die individuell verschiedene Länge dieses Darmstückes, theils aber mechanische Einwirkung seitens der nachbarlichen Theile mit Recht bezeichnet. Dass der wechselnde Ausdehnungszustand desselben auch mit in Betracht kommt, versteht sich von selbst.

Höhergradige Form- und Lageabweichungen des Zwölffingerdarmes kommen häufig bei sogenanntem Mesenterium commune vor. In dieser Beziehung sind zwei Gruppen von Anomalien zu unterscheiden, je nachdem sich das freie Mesenterium commune bis in das Bereich des Duodenum ununterbrochen fort erstreckt oder nicht. In der einen Gruppe von Fällen ist ein oberster Antheil des Dünndarmes mehr oder weniger an der hinteren Rumpfwand fixirt. Derselbe erscheint, wenn man ihn als Duodenum auffasst, gewöhnlich auffallend verlängert und mehrfach gekrümmt. Als Beispiele hiefür mögen die Fälle V und VI (S. 9), ferner zwei andere von W. Gruber[2] und zwei von Treitz[3] beschriebene Fälle angeführt werden. Auch Schiefferdecker[4] beschreibt einen hierher gehörigen Fall und bemerkt zu demselben, dass unter solchen Umständen die Abgrenzung des Duodenum gegen das Jejunum bis zu einem gewissen Grade eine willkürliche sei. Dies ist zuzugeben, solange als man nur den einzelnen Fall für sich beurtheilt; denn eine sichere Grenzbestimmung könnte dann nur etwa durch den Nachweis eines Musculus suspensorius duodeni, welcher meines Wissens in solchen Fällen noch nicht versucht worden ist, erzielt werden. Die Vertheilung der Blutgefässe könnte kaum ausschlaggebend sein, weil es sich um ein Grenzgebiet zwischen zwei Arterien handelt.

Anders verhält es sich aber, wenn man eine grössere Zahl von Fällen vergleicht. Man findet dann, dass die Anwachsung des in Rede stehenden Darmstückes nicht immer so wie in den eben angeführten Fällen eine vollkommene ist, sondern dass sie in anderen, sonst ganz analogen Fällen nur auf den oberen und unteren Theil desselben beschränkt ist. Es erscheint dann das der Pars horizontalis superior und einem Theile der Pars descendens und das der Pars ascendens entsprechende Stück des Duodenum fixirt, der dazwischen liegende Antheil aber sammt seinem Gekröse frei. Diesbezügliche Beispiele finden sich in dem Falle VII und in einem Falle von Treitz.[5] Zwei ähnliche Fälle, jedoch mit normaler Gestalt und Länge des Duodenum theilt Schiefferdecker[6] mit.

Derartige Befunde kann man sich mit Rücksicht auf den normalen Entwicklungsgang in der Weise erklären, dass die Festheftung der Flexura duodeno jejunalis und der Pars ascendens duodeni zur normalen Zeit erfolgt ist, während die Anwachsung des übrigen Antheiles sich verzögert hat und erst in späterer Zeit ganz oder theilweise zu Stande gekommen ist. Diese Verzögerung mag demselben Einflusse zuzuschreiben sein, welcher auch die Anheftung des Mesocolon ascendens behindert, und so zur Erhaltung des freien Mesenterium commune Veranlassung gegeben hat. Man darf dabei wohl in erster Linie an abweichende Formverhältnisse der Leber denken. Berücksichtigt man, dass das Duodenum unter normalen Umständen im Verhältniss zu dem übrigen Dünndarm thatsächlich ein sehr geringes Längenwachsthum besitzt und nimmt man an, dass dies in der frühzeitigen Anheftung desselben begründet ist, so würde die aussergewöhnliche Länge des Duodenum in den beschriebenen Fällen als eine Folge der verzögerten Anheftung desselben anzusehen sein.

---

[1] P. Schiefferdecker, l. c. S. 336.
[2] W. Gruber, in Virchow's Archiv, 44. Bd. (1868), S. 223 und 224.
[3] W. Treitz, Hernia retroperitonealis, Prag 1857. S. 127 und 128.
[4] P. Schiefferdecker, in Archiv f. Anat. u. Phys., anat. Abth. 1887, S. 235.
[5] W. Treitz, l. c. S. 129.
[6] Schiefferdecker, l. c. 1887, S. 238.

Die erwähnte Annahme findet eine gewisse Stütze in dem Umstande, dass auch andere frühzeitig angeheftete Darmtheile, z. B. das Colon ascendens und descendens, ein verhältnissmässig geringes Längenwachsthum aufweisen. Unter diesen Gesichtspunkten erscheint es mir berechtigt, in den genannten Fällen als die untere Grenze des Duodenum die Stelle anzusehen, wo das Mesenterium commune beginnt und also den obersten ganz oder theilweise angewachsenen Theil des Dünndarmes als Duodenum anzusprechen.

In einer zweiten Gruppe von Fällen mit freiem Mesenterium commune reicht dieses ohne Unterbrechung in das Bereich des Duodenum mehr oder weniger weit herauf, ja selbst bis an den Pylorus. Als Beispiele hiefür führe ich einen Fall von Treitz,[1] den oben (S. 36) berichteten Fall von His und die beiden früher (S. 20) beschriebenen Fälle eigener Beobachtung an. In diesen Fällen gibt es in der That keine Abgrenzung zwischen Duodenum und Jejunum, das freie Duodenalgekröse sammt dem Kopfe des Pankreas bildet den obersten Antheil des Mesenterium commune, das Duodenum selbst die oberste bewegliche Dünndarmschlinge. In diesen Fällen ist es niemals zur Bildung und Festheftung einer Flexura duodeno-jejunalis gekommen; daher ist der Ausgangspunkt dieser Wachsthumsstörung in eine frühere Zeit zu verlegen als in den Fällen der ersten Gruppe — etwa in die sechste Embryonalwoche.

Von erheblichem Interesse ist endlich das Verhalten des Duodenum bei Transposition der Eingeweide. Liegt ein typischer, vollständiger Situs inversus der Baucheingeweide vor, so nimmt das Duodenum seinen Platz in verwendeter Richtung links von der Mittelebene ein und ist in gewöhnlicher Weise hinten an dem Peritoneum parietale, vorne an dem Mesocolon ascendens festgeheftet (Fälle III und IV). Besteht aber bei vollständigem Situs inversus der Baucheingeweide ein freies Mesenterium commune, so verhält sich das Duodenum wie in den vorhin behandelten Fällen (Fall V). Ist die Transposition der Eingeweide nur eine theilweise, und betrifft sie insbesondere den Magen, so kann das Duodenum ebenfalls transponirt sein (Fall I, VIII, XII, XV, XVII), oder aber, wie gewöhnlich, rechts von der Mittelebene liegen (Fall II, XI, XIII, XIX). Ist so die verwendete Lage des Magens nicht nothwendig mit einer eben solchen des Duodenum verknüpft, so erweist sich in solchen Fällen die Lage des letzteren auch unabhängig von der Transposition der Leber. So ist beispielsweise in den Fällen I, XV und XVII das Duodenum transponirt, die Leber nicht; in dem Falle II ist hingegen die Leber transponirt, das Duodenum aber nicht. Häufig findet man jedoch unter solchen Umständen aussergewöhnliche Formverhältnisse der Leber, so dass ein bestimmender Einfluss der letzteren auf die Lage des Duodenum als wahrscheinlich gelten darf.

Fällt die Transposition des Magens zusammen mit Transposition des Duodenum, so kann das letztere seine gewöhnliche Gestalt und Länge besitzen und an der hinteren Rumpfwand angeheftet sein; es gewinnt aber dann, wenn nicht gleichzeitig eine verkehrte Lage des Dickdarmes besteht, aussergewöhnliche Beziehungen zu diesem letzteren und zu dessen Gekröse. An seine vordere Fläche heftet sich dann nicht das Mesocolon ascendens, sondern das Mesocolon descendens an, oder es gestalten sich, wie in dem Falle I, auf welchen noch weiter unten die Sprache kommen soll, die Lagebeziehungen noch viel verwickelter.

Befindet sich das Duodenum bei verkehrter Lage des Magens auf der rechten Seite, so muss es nothwendig eine abnorme Gestalt und Lage und überdies noch eine aussergewöhnliche Lagebeziehung zu dem Magen und zu dem grossen Netze besitzen. In allen diesen Verhältnissen scheinen die mannigfachsten Verschiedenheiten obwalten zu können, doch sind die meisten in der Literatur vorliegenden Angaben nicht bestimmt genug, um eine sichere Beurtheilung zu gestatten.

Ich will daher nur zwei diesbezügliche Befunde kurz erörtern.

Der eine davon (Fall XIII) ist von Marchand beschrieben. Das Duodenum bildet eine steile, mit ihrem Scheitel nach abwärts gewendete Schlinge, deren Anfang und Ende unmittelbar unter der Leber liegt und mit derselben, beziehentlich mit der Gallenblase verbunden ist; der rechts gelegene, absteigende Schenkel dieser Schlinge berührt den annähernd in der Mittellinie liegenden, aufsteigenden Schenkel. Das ganze Duodenum liegt medial dem Magen an, vor der Wurzellinie des Dünndarmgekröses, wie es scheint (eine ausdrückliche

[1] W. Treitz, l. c. S. 126.

Angabe darüber fehlt), an das letztere angewachsen. Der Kopf des Pankreas liegt an der hinteren Fläche des Duodenum, Körper und Schweif hinter dem Magen; der letztere ist nach rechts gewendet. In diesem Falle finden sich also nicht nur abweichende Gestalt und Lage, sondern auch abnorme Beziehungen und Verbindungen des Duodenum mit der Leber und mit dem Dünndarmgekröse. — In dem anderen von mir selbst beobachteten Falle (Fall II) steigt das Duodenum von dem Pylorus gerade nach unten, und bildet unterhalb des Magens eine horizontal gelegene Schlinge (Fig. 6), deren hinterer Schenkel sich hinter dem Dünndarmgekröse in die normal gelagerte Flexura duodeno-jejunalis fortsetzt. Der vordere Schenkel dieser Schlinge ist seiner ganzen Länge nach mit dem grossen Netze in analoger Verbindung, wie unter normalen Verhältnissen das Colon transversum und ebenso die obere Fläche des ihm zugehörigen Gekrösantheiles. An keiner Stelle besteht eine Verwachsung des Duodenum mit der hinteren Rumpfwand. Das Pankreas haftet mit seinem Kopfe an dem absteigenden Anfangstheil des Duodenum, sein Schweif ist nach rechts gewendet. In diesem Falle ist insbesondere die aussergewöhnliche Verbindung des grossen Netzes mit dem Duodenum bemerkenswerth, als Folgezustand seiner Lage unterhalb des Magens. Eine Beziehung des Duodenum zu dem Mesocolon ascendens besteht in dem vorliegenden Falle nicht.

Beide Fälle sowie auch der Fall XI lehren überdies, dass die Transposition des Pankreas nicht von der Lage des Duodenum abhängig ist, sondern zusammenfällt mit der Transposition des Magens, in dessen verwendetes Gekröse eben das Pankreas hineinwächst. Damit würde allerdings der Fall XVIII in Widerspruch stehen, jedoch ist es wahrscheinlich, dass in demselben ein Beobachtungsfehler unterlaufen ist.

Überblickt man die besprochenen verschiedenartigen Anomalien des Duodenum und seines Gekröses, so erkennt man, dass, so mannigfaltig auch Gestalt und Lage des Duodenum sein kann, seine Verbindungen unter allen Umständen von den im Laufe des Wachsthums erworbenen Beziehungen zu den nachbarlichen Theilen abhängig sind. Mit welchen Theilen immer eine Verbindung erfolgen mag, stets handelt es sich um eine secundäre Anwachsung der einen Fläche an die andere. Bei den verschiedensten Form- und Lageverhältnissen des Duodenum kann aber eine secundäre Verbindung desselben auch unterbleiben oder auf eine verhältnissmässig geringe Strecke beschränkt sein.

Die verschiedenartige Beschaffenheit des Duodenum bei Säugethieren beleuchtet das Verhalten desselben beim Menschen. Orang, Schimpanse, Mandrill, Cercopithecus, Macacus und andere katarrhine Affen zeigen genau dieselben Lage- und Anheftungsverhältnisse des Duodenum, wie sie dem normalen Zustande des Menschen entsprechen. Bei Cebus cirrifer fand ich hingegen die hintere Fläche des Duodenum und des Duodenalgekröses in der ganzen Ausdehnung frei, die vordere Fläche derselben jedoch mit dem Colon und Mesocolon ascendens innig verwachsen. Ganz ähnlich verhält es sich bei einem Krallenaffen.

Bei einer grossen Reihe anderer Säugethiere (Raubthiere, Nager, Robben) ist das Duodenum und das Duodenalgekröse vollständig frei.

Darm- und Gekrösbezirk der Arteria mesenterica superior.

Dieser Bezirk erstreckt sich von der Flexura duodeno-jejunalis bis zur Flexura coli sinistra (lienalis), begreift also das Jejuno-Ileum, das Coecum, das Colon ascendens und transversum mit den entsprechenden Gekrösantheilen in sich. Er bildet sich aus der Nabelschleife des Darmes heraus, welche anfänglich nur in der Gegend des Ursprunges der Arteria mesenterica superior an der Rumpfwand haftet und im Übrigen sich frei von hinten nach vorne in sagittaler Richtung durch den Bauchraum zieht und sich mit ihrem peripheren Antheile in den Bauchhöhlenfortsatz der Nabelschnur hinein erstreckt.[1] Die Einheitlichkeit dieses Darm- und Gekrösbezirkes ist in dem vom Anfang an gemeinschaftlichen Gekröse, in welchem sich die Arteria mesenterica superior vertheilt, begründet. Die bleibenden Lage- und Verbindungsverhältnisse desselben bilden sich zunächst

[1] His gebraucht für diesen Darmbezirk die Bezeichnung Mesenterialdarm. Dieselbe scheint mir nicht glücklich gewählt zu sein, weil auch die meisten anderen Theile des Darmes ein Mesenterium besitzen, das Vorhandensein eines solchen daher für diesen Bezirk kein besonderes Merkmal bildet.

im Zusammenhange mit der vorwiegenden Längenzunahme des Dünndarmantheiles durch die bekannten gesetzmässigen Lageverschiebungen des Dickdarmantheiles heraus, welche sich im Wesentlichen im dritten und vierten Embryonalmonate vollziehen, und worüber ich auf meine früheren Mittheilungen[1] verweise. Wesentlich ist dabei die Anwachsung des Colon und Mesocolon ascendens an die vordere Fläche des Duodenum und an das Peritoneum parietale der hinteren Rumpfwand im Laufe des vierten und fünften Embryonalmonates. In Folge derselben gliedert sich dieser Gekrösbezirk in drei Abtheilungen: Das freie Dünndarmgekröse, das festgeheftete Mesocolon ascendens und das freie Mesocolon transversum. Die quere Haftlinie dieses letzteren ist nichts Anderes, als die obere Anwachsungsgrenze des Mesocolon ascendens und descendens, und die Haftlinie des Dünndarmgekröses nichts Anderes, als die mediale Anwachsungsgrenze des Mesocolon ascendens. Anomalien dieses Darm- und Gekrösabschnittes lassen sich daher darauf zurückführen, dass entweder die erwähnten Lageverschiebungen des Dickdarmantheiles der Nabelschleife nicht gesetzmässig erfolgt sind (Lage-Anomalien), oder dass die Anheftung des Mesocolon ascendens an dem gewöhnlichen Orte unterblieben ist, oder endlich, dass Anwachsungen von Darm- und Gekröstheilen bei abnormer Lage derselben, also an ungewöhnlichen Orten, zu irgend einer Zeit zu Stande gekommen sind.

Lageabweichungen geringeren Grades, welche in diesem Bezirke vorzugsweise den Blinddarm betreffen, sind auf Grund der bekannten Wachsthumsvorgänge in neuerer Zeit von Tarenetzky[2] und von Schiefferdecker[3] ausführlich erörtert worden.

Ob gänzlicher Mangel des Gekröses bei lebensfähigen Individuen vorkommen kann, möchte ich vorerst dahingestellt sein lassen. Gegen die beiden oben (S. 18) erwähnten Fälle von Lawson Tait walten, wie schon bemerkt, begründete Bedenken ob; hinsichtlich dreier älterer, von Meckel[4] angeführter Fälle von Cabrol, Bellot und Dionis, in welchen der Darm bei erwachsenen Personen so kurz gewesen sein soll, dass er beinahe gerade gestreckt vom Magen zum After zog, möchte ich auf eine Beurtheilung verzichten.

Erheblichere, aussergewöhnliche Kürze des Gekröses findet sich manchmal im Bereiche des Colon ascendens oder transversum im Zusammenhange mit Lageabweichungen der entsprechenden Darmtheile, wohl auch mit abnorm geringer Länge derselben.

Die häufigste Bildungabweichung in diesem Gekrösabschnitte, und, weil sie den Ausgangspunkt für zahlreiche andere abgibt, auch die bei weitem wichtigste, ist diejenige, welche durch völliges Unterbleiben der secundären Anwachsung des Mesocolon ascendens zu Stande kommt, und gewöhnlich als Mesenterium commune für das Jejuno-Ileum und den vorderen Dickdarmabschnitt bezeichnet wird. Der Ausdruck: freies Gekröse der Arteria mesenterica superior würde vielleicht besser entsprechen. Es ist in solchen Fällen der ganze, der Arteria mesenterica superior, beziehentlich der ursprünglichen Nabelschleife des Darmes entsprechende Gekrösabschnitt frei beweglich geblieben und haftet nur in der Gegend der Flexura duodeno-jejunalis an der hinteren Rumpfwand. An seinem peripheren Rande zieht sich das Colon ascendens und transversum im Anschluss an das Jejuno-Ileum in einer Flucht hin, und es trägt so dieser Gekrösabschnitt sein einheitliches Wesen besser zur Schau als im normalen Zustande.

In einzelnen Fällen unterbleibt überdies die Anwachsung des Mesocolon descendens, so dass sich dann ein freies gemeinschaftliches Gekröse von der Flexura duodeno-jejunalis bis an den Mastdarm erstreckt: ein freies gemeinschaftliches Gekröse der Arteria mesenterica superior und inferior. Dass sich nach oben hin in manchen Fällen auch noch ein mehr oder weniger weit frei gebliebenes Zwölffingerdarmgekröse anschliessen kann, ist schon vorhin bemerkt worden. Erstreckt sich so das freie Gekröse vom Pylorus bis zum Mastdarm, so kann es schlechthin als freies gemeinschaftliches Darmgekröse bezeichnet werden.

---

[1] l. c. S. 12, 15, 18 u. s. w.

[2] A. Tarenetzky, Beiträge zur Anatomie des Darmkanales. Mém. de l'Acad. Imp. d. sc. de St. Pétersbourg. VIIe sér., T. XXVIII, Nr. 9 (1881).

[3] Schiefferdecker, l. c. 1886, S. 342.

[4] J. Fr. Meckel, Handbuch der patholog. Anatomie, I. Bd., (1812) S. 518.

In allen diesen Fällen ist die Beweglichkeit des an dem freien Gekröse hängenden Darmes beträchtlich erhöht und es können vorübergehende Lageverschiebungen desselben nach verschiedenen Orten und in verschiedenem Umfange vorkommen; diese können durch nachträgliche, sei es noch in der Foetalperiode, sei es nach der Geburt, in grösserer oder geringerer Ausdehnung erfolgende Anwachsungen des Darmes wieder mehr oder weniger beschränkt werden, wobei es unter Umständen zu bleibenden Lage-Anomalien kommen muss.

Ich will zunächst jene Bildungsabweichungen besprechen, welche von dem freien Gekröse der Arteria mesenterica superior abzuleiten sind.

In einer ersten Gruppe solcher Fälle wird eine Beschränkung der Beweglichkeit des Darmes dadurch herbeigeführt, dass eine Anwachsung des Dickdarmes in der Gegend der Leberpforte, oder an die Gallenblase erfolgt, d. h. dass sich ein Ligamentum hepato-colicum bildet (Fall II und XIX). In diesen Fällen liegt der noch in ziemlichem Umfang bewegliche Blinddarm vor den dünnen Gedärmen, gewöhnlich in der Nabelgegend, und von ihm aus zieht das Colon ascendens gerade nach oben zur Leber. Rechts neben diesem liegt das Duodenum mit freier vorderer Fläche, nur von Dünndarmschlingen bedeckt.

In einer zweiten Gruppe von Fällen kommt eine Verbindung des Dickdarmes mit der Leber nicht zu Stande und es bleibt daher den Bewegungen desselben ein viel grösserer Spielraum übrig. Von den verschiedenen möglichen Lageverhältnissen desselben möge zunächst der Fall VII ein Beispiel geben, in welchem der Blinddarm in der linken Darmbeingrube, der ganze übrige Dickdarm ebenfalls links, der Dünndarm rechts lag. Während aber in diesem Falle Gekröse und Darm frei waren, erwies sich in dem Falle XI bei ähnlichen Lageverhältnissen ein Theil des Dickdarmes (der dem Colon transversum entsprechende) vor der Wirbelsäule festgeheftet. Auch in dem Falle VIII scheint es sich ähnlich verhalten zu haben. In beiden letzteren Fällen ist die Lage-Anomalie eine bleibende geworden. In anderen Fällen ist die Lageverschiebung eine derartige, dass ein grösserer oder kleinerer Theil des Dickdarmes hinter das Dünndarmgekröse zu liegen kommt. Als Beispiel dafür kann der Fall VI dienen, in welchem bei solcher Anordnung der Gedärme ein freies gemeinschaftliches Gekröse der Arteria mesenterica superior und inferior bestand. Als Seitenstück zu diesem führe ich den Fall XIII an, in welchem ein grosser Theil des Dickdarmes hinter dem Dünndarm lag und hinter dem Dünndarmgekröse weg von der rechten Seite zur linken zog. In diesem Falle war zwar das Gekröse der Arteria mesenterica superior frei, der dem Colon transversum entsprechende Theil des Dickdarmes selbst aber war, in zwei Schlingen gelegt, an der hinteren Rumpfwand angewachsen und die beiden Schlingen unter sich verlöthet. Ein ganz analoger Zustand des Darmes und Gekröses bestand in dem Falle XII. In beiden Fällen war es bei freiem Gekröse der Arteria mesenterica superior durch nachträgliche Anwachsung des Dickdarmes an die hintere Bauchwand zu einer bleibenden Lage-Anomalie gekommen.

An die erörterte Reihe von Fällen schliesst sich unmittelbar der Fall I an. In diesem liegt der Blinddarm unbeweglich in der rechten Darmbeingrube und von ihm aus zieht der dem Colon ascendens und transversum entsprechende Dickdarmtheil entlang der hinteren Bauchwand quer über die Mittelebene hinweg, dann aufsteigend zu der Flexura coli lienalis. In dieser ganzen Strecke ist der Dickdarm nicht nur an seiner hinteren Fläche ununterbrochen festgeheftet, sondern auch vorn theils an das Dünndarmgekröse und an das unterste Stück des Ileum, theils an das Duodenum und an das Duodenalgekröse angewachsen. Das Dünndarmgekröse zeigt so wieder eine Haftlinie von ähnlicher Richtung wie im normalen Zustande. Das grosse Netz ist an den dem Colon transversum entsprechenden Dickdarmantheil angeheftet.

Da in diesem Falle die Verhältnisse des Gekröses auf das genaueste durchforscht worden sind, ist es möglich, über das Zustandekommen dieser höchst bemerkenswerthen Bildungsabweichung eine klare Vorstellung zu gewinnen. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Transposition des Magens und des Duodenum muss zunächst davon ausgegangen werden, dass die normale Anheftung des Mesolon ascendens an das parietale Peritoneum nicht erfolgt ist, also eine gewisse Zeit hindurch ein freies Gekröse der Arteria mesenterica superior bestanden hat, an welches sich nach oben ein freies Gekröse des Zwölffingerdarmes anschloss. Dabei muss der vordere Dickdarmabschnitt anfänglich eine zum mindesten annähernd normale Lage eingenommen

haben, wenigstens so lange, bis die Anwachsung des grossen Netzes an das Colon transversum erfolgt war. Dass eine solche bei freiem Gekröse thatsächlich zu Stande kommen kann, lehren u. A. der oben (S. 20) beschriebene Fall eigener Beobachtung und der Fall V. Einige Zeit nachher muss dann der Darm eine derartige Lageverschiebung erfahren haben, dass sich der Dünndarm sammt seinem Gekrösantheil hinter dem Dickdarm hinweg nach rechts und oben verschoben hat, wodurch ein Lageverhältniss des Dickdarmes zu Stande kam, wie es der Fall VI bei freiem Gekröse aufweist, und wie es in dem Falle I durch nachträgliche Anwachsungen zu einem bleibenden geworden ist. Diese Lageverschiebung lässt sich an jedem Präparate von freiem Darmgekröse leicht und ungezwungen nachahmen. Nun erfolgte zunächst die secundäre Anwachsung der hinteren Fläche des so verlagerten Dickdarmtheiles und seines Gekrösabschnittes an das Peritoneum parietale und an das Mesocolon descendens (wie in dem Falle XI) und weiterhin die Anwachsung des untersten Theiles des Dünndarmgekröses und des Endstückes des Ileum selbst an die vordere Fläche des Colon ascendens. Der dem Colon transversum entsprechende Dickdarmtheil und sein Gekröse wurde an der vorderen Fläche von dem Duodenum und dem Duodenalgekröse bedeckt und an dieses legte sich die oberste Jejunum-Schlinge an. Alle diese Theile wurden dann durch secundäre Anwachsung an einander geheftet und in Folge dieser Verwachsungen erhielt das Dünndarmgekröse seine Haftlinie. Die Anheftung des Netzes an die vordere Fläche des Duodenum ist ebenfalls als eine secundäre zu betrachten.

Eine dritte Gruppe bilden endlich jene Fälle, bei welchen Transposition des Colon descendens und der Flexura sigmoidea besteht, wobei das Mesocolon descendens festgeheftet oder frei sein kann. Ein Beispiel von freiem Gekröse der Arteria mesenterica superior bei Rechtslage des angehefteten Colon descendens und der Flexura sigmoidea bietet der Fall V, in welchem das Coecum seinen Platz in der linken Darmbeingrube hatte, das Colon ascendens links, das Colon transversum quer lag, also ein Situs inversus des ganzen Dickdarmes bestand. In anderen Fällen ähnlicher Art zeigt der Dickdarm ganz unregelmässige Lageverhältnisse, wobei, wie es scheint, eine individuell verschiedene Länge des Dickdarmes eine gewisse Rolle spielt. In den Fällen IX und X lag der Blinddarm an seinem normalen Orte, das Colon stieg mit seinem Anfangsstück zunächst nach oben, wendete sich dann etwas nach links, um bald wieder auf die rechte Seite zurückzukehren und unter mehrfacher Schlingenbildung in die rechts gelegene Flexura sigmoidea überzugehen. Der Dünndarm nahm die linke Seite des Bauchraumes ein. In dem Falle XIV lag der Blinddarm oberhalb der Harnblase, das Colon zog von da eine Strecke weit nach oben, bog aber sofort in das rechts neben und etwas hinter ihm gelegene Colon descendens um, so dass ein Colon transversum zu fehlen schien. Beide Dickdarmschenkel besassen ein gemeinschaftliches Gekröse. Der Dünndarm lag vorn und links vom Dickdarm. Von den beiden vorigen unterscheidet sich dieser Fall entschieden durch auffallend geringe Länge des Dickdarmes. Eine Anzahl ähnlicher Beobachtungen ist von G. Fleischmann[1] mitgetheilt worden.

Ob in diesen Fällen theilweise secundäre Anheftungen des Dickdarmes und seines Gekröses vorhanden waren, ist aus den Beschreibungen nicht sicher zu ersehen; in dem Falle X dürfte eine Verbindung des Dickdarmes mit der Gallenblase bestanden haben. Über die Verbindung des Dickdarmes mit dem grossen Netze und über die in dieser Hinsicht vorkommenden Anomalien ist schon oben (S. 19) das Wesentliche beigebracht worden.

Ich möchte nun noch kurz erwähnen, dass die u. A. schon von Waldeyer[2] bemerkte Anwachsung des Anfangsstückes des Jejunum an die untere Fläche des Mesocolon transversum beim Menschen ziemlich häufig, und zwar in allen Altersstufen zur Beobachtung kommt. In vielen Fällen ziehen dabei mehrfache lineare, bald flache, bald leistenartig vortretende Narbenzüge von der Anwachsungsgrenze aus; manchmal aber ist diese letztere nur durch eine feine, weisse Linie gekennzeichnet. An dem Verwachsungsprocesse ist aber stets nur der peritoneale Überzug des Mesocolon betheiligt; derselbe kann daher von der Membrana propria dieses Gekröses mehr oder weniger weit abgehoben sein. In Folge dessen kann es zur Bildung einer durch eine Peritonealfalte umsäumten grubenförmigen Vertiefung an der rechten Seite der Flexura duodeno-jejunalis —

[1] G. Fleischmann, Leichenöffnungen. Erlangen 1815, S. 44.

[2] Waldeyer, Hernia retroperitonealis u. s. w. Virchow's Archiv, 60. Bd. 1874, S. 66.

eines scheinbaren Recessus duodeno-jejunalis — kommen. Secundäre Anwachsungen anderer Art mögen an dem Anfangstheile des Jejunum wohl äusserst selten vorkommen. Ein Beispiel dafür bietet der Fall I, in welchem derselbe in Gestalt einer umfangreichen Schlinge sammt dem entsprechenden Gekrösantheile an die vordere Fläche des Duodenum und seines Gekröses festgeheftet war.

Weniger selten sind secundäre Anwachsungen des unteren Endstückes des Ileum in der rechten Darmbeingrube und selbst über dieselbe hinaus bei aussergewöhnlich hochstehendem Blinddarm. (Vergl. darüber bei Schiefferdecker[1] und den unten zu beschreibenden Fall.)

Darm- und Gekrösbezirk der Arteria mesenterica inferior.

Von diesem Bezirke kommt hier nur der dem Colon descendens und der Flexura sigmoidea entsprechende Antheil in Betracht. Seine normalen Lagebeziehungen gründen sich darauf, dass der obere Abschnitt dieses Gekröses von dem fünften Embryonalmonate an an das Peritoneum parietale der hinteren Rumpfwand anwächst. Man vergleiche hierüber, sowie über die embryonalen Lageverhältnisse dieses Gekrös- und Darmabschnittes, meine früheren Mittheilungen.[2] Die feineren Vorgänge bei dieser Verwachsung sind oben (S. 25) erörtert worden. Auch wurde bereits erwähnt, dass durch die Festheftung dieses Gekrösantheiles die linke Hälfte der Wurzellinie des Mesocolon transversum zu Stande kommt. Das letztere wird besonders anschaulich durch den Vergleich mit jenen Affen, bei welchen das Mesocolon ascendens an das Duodenalgekröse angeheftet, das Mesocolon descendens aber frei ist. In diesen Fällen gibt es demzufolge nur rechterseits eine Haftlinie des Mesocolon transversum, welche in einem schiefen Bogen bis zur Mittellinie zieht und, über der Flexura duodeno-jejunalis hinwegschreitend, unmittelbar in die mediane Haftlinie des Mesocolon descendens übergeht. Beim Menschen besteht ein analoger Zustand im 4. Embryonalmonate.

Abnorme Verhältnisse dieses Gekrösbezirkes können zunächst durch das Unterbleiben der besprochenen Anwachsung entstehen, und zwar ebenso bei normalseitiger (Fälle VI, XIII und der S. 20 beschriebene Fall), als wie bei verkehrter Lage des Colon descendens (Fall V und XIV). Damit ist natürlich auch die Möglichkeit von Lageverschiebungen des letzteren geboten, doch können diese nicht so ausgiebig sein, wie im analogen Falle bei dem vorderen Dickdarmabschnitte, weil das Mesocolon descendens unter allen Umständen schon vom Anfang an eine verhältnissmässig lange Haftlinie entlang der Wirbelsäule besitzt. Demgemäss findet man auch bei den Säugethieren, welchen, mit Ausschluss der anthropoiden Affen, durchwegs ein freies Mesocolon descendens zuzukommen scheint, den absteigenden Grimmdarm entweder der hinteren oder der linken Bauchwand angelagert, oder auch mehr oder weniger bis an die vordere Bauchwand vorgeschoben, in welch' letzterem Falle dann das dünne Gedärm durch das ausgebuchtete Mesocolon descendens von links her eingehüllt wird. Weitergehende Lageverschiebungen dürften auch beim Menschen kaum vorkommen.

Kommt die normale Anwachsung des Mesocolon descendens zu Stande, so kann ihre Ausdehnung nach oben und nach unten individuell verschieden sein. Je weiter nach oben sie sich erstreckt, um so höher liegt die Flexura coli lienalis, und um so kürzer wird ceteris paribus der linke Antheil des Colon transversum. Durch die Ausdehnung der Anwachsung nach unten wird das gegenseitige Längen- und zum Theil auch das Lageverhältniss zwischen Colon descendens und Flexura sigmoidea bestimmt. (Vergl. die Arbeit Schiefferdecker's.[3]) Über die Erstreckung der Anwachsung nach der Seite hin und auf den absteigenden Grimmdarm selbst habe ich mich schon in meiner früheren Abhandlung (S. 35) ausgesprochen.

Eine höhergradige Bildungsabweichung kann in diesem Gekrösbezirk in Folge mangelhafter Ausbildung des Mesocolon descendens zu Stande kommen. In einem diesbezüglichen Fall eigener Beobachtung, in welchem Leber, Magen und Duodenum sich normal verhielten, bot der ungewöhnlich kurze Dickdarm die folgenden Lageverhältnisse dar. Der Blinddarm liegt unmittelbar unter dem rechten Leberlappen, an das

[1] Schiefferdecker, l. c. 1886, S. 345.
[2] l. c. S. 18, 25 und 36.
[3] Schiefferdecker, l. c. 1886, S. 346.

Duodenum und an das Peritoneum parietale vor der rechten Niere angeheftet. Das untere Ende des Ileum ist sammt dem entsprechenden Gekrösantheil in der rechten Darmbeingrube festgeheftet und steigt von da bogenförmig nach oben zum Coecum. Das halbmondförmige Ligamentum intestini coeci bildet lateral neben dem Ileum eine tiefe, nach oben offene Tasche und setzt sich an das untere Ende des Coecum an. In dieser Tasche festgeheftet liegt der Wurmfortsatz. Der dem Colon ascendens entsprechende Dickdarmtheil zieht an der unteren Fläche der Leber schräg aufwärts zur Mittellinie, sein Gekröse ist an die vordere Fläche des Duodenalgekröses angewachsen. Das Colon transversum erstreckt sich mit freiem Gekröse von der Mittellinie schräg nach links und oben bis zu der an normaler Stelle gelagerten Flexura coli lienalis. Von dieser letzteren aus zieht das Colon descendens sofort schief nach unten und gegen die Wirbelsäule hin, lagert sich dann vor derselben dicht an die Haftlinie des Dünndarmgekröses und steigt mit dieser letzteren innig verschmolzen bis an das Promontorium herab. Hier liegt es rechts neben der Mittellinie. Die beiden Schlingen der Flexura sigmoidea liegen im Becken; sie sind durch eine kurze Bauchfellbrücke derart unter sich verwachsen, dass sie mit ihrem eigenen freien Gekröse eine tiefe trichterförmige Bucht begrenzen. Im Bereiche des Colon descendens ist ein Gekröse nicht darstellbar. Die Arteria mesenterica inferior entspringt an normaler Stelle, zieht aber in der Mittellinie vor der Aorta gerade nach unten und gibt an dem Theilungswinkel der Aorta die Arteria colica sinistra ab. Bald darauf zerfällt sie selbst in zwei Zweige für die Flexura sigmoidea und für den Mastdarm. Die Arteria colica sinistra besitzt einen sehr kurzen Stamm (1·2 *cm*) und theilt sich sofort in einen auf- und absteigenden Ast; beide verlaufen genau senkrecht neben der Mittellinie, unmittelbar an das Colon descendens angeschlossen, an welches sie eine Reihe von Zweigen abgeben. Der oberste derselben anastomosirt mit dem Endzweige der Arteria colica media. Genau entsprechend verhalten sich die zur Vena mesenterica inferior zusammenfliessenden Venen dieses Darmstückes.

In diesem Falle erhält also das Colon descendens seine Blutgefässe nicht durch Vermittlung eines Gekröses, sondern direct von der Rumpfwand her, und es besteht somit in der That vollkommener Mangel des Mesocolon descendens. Ich halte aber nicht dafür, dass dieser schon von allem Anfang an bestanden hat, und zwar aus dem Grunde, weil die Arteria mesenterica inferior mit ihrer typischen Astfolge zur Ausbildung gekommen ist. Es scheint mir vielmehr im höchsten Grade wahrscheinlich, dass dieser Zustand aus jenem Lageverhältniss des unteren Dickdarmabschnittes abzuleiten ist, welches normalerweise zu Anfang des vierten Embryonalmonates vorübergehend gefunden wird. Zu dieser Zeit liegt der untere Dickdarmabschnitt mit mehr oder weniger angedeuteter Flexura sigmoidea und mit freiem, aber kurzem und straff gespanntem Gekröse unmittelbar vor der Lendenwirbelsäule und wendet sich dann entlang dem medialen Rande der linken Niere gegen die neben der Flexura duodeno-jejunalis gelegene Flexura coli sinistra. Wird das Colon descendens in diesem Zustande festgeheftet, so ist keine Veranlassung zur weiteren Ausbildung seines Gekröses geboten; ja das früher bestandene kurze Gekröse kann weiterhin vollständig in das die Aorta umgebende retroperitoneale Bindegewebe einbezogen werden, in welch' letzterem dann auch die entsprechenden Darmgefässe liegen müssen. Ich zweifle nicht, dass die eben beschriebene Bildungsabweichung nur in dieser Weise erklärt werden kann.

Durch die vorstehenden Erörterungen über das Gekröse der Arteria mesenterica superior und inferior glaube ich hinreichende Belege dafür beigebracht zu haben, dass auch in diesem Bereiche bleibende abnorme Lagen und Verbindungen des Darmes und der Gekröse durch secundäre Verwachsungen zu Stande kommen, also durch denselben Vorgang, durch welchen bei normalem Entwicklungsgange gewisse bleibende Lage- und Verbindungsverhältnisse geschaffen werden. Nicht minder dürfte gezeigt worden sein, dass das Zustandekommen derartiger Bildungsabweichungen auch bei genauer Kenntniss der normalen Entwicklung nur dann richtig beurtheilt werden kann, wenn andere analoge Fälle zur Vergleichung herangezogen werden und wenn das Verhalten der freien, sowie der isolirbaren Gekrösplatten und der Verlauf der Blutgefässe in denselben genau untersucht worden ist. Alle diese Behelfe zusammengenommen wirken beweisend mit der Kraft eines Experimentes, und auf solchen Grundlagen gegebene Erklärungen können dann nicht als hypothetische, sondern als durchaus begründete angesehen werden.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Öfters wiederkehrende Bezeichnungen:

A Aorta, *C* Coecum, *CA* Colon ascendens, *CD* Colon descendens, *CT* Colon transversum, *D* Duodenum, *GBl* Gallenblase, *JE* Jejunum, *LL* Linker Leberlappen, *LT* Ligamentum teres hepatis, *M* Magen, *Me* Mesogastrium, *Mes* Dünndarmgekröse, *Mi* Milz, *N* Niere, *Ne* Nebenniere, *Om* Omentum majus, *Omi* Omentum minus, *P* Pankreas, *Pp* Peritoneum parietale, *Py* Pylorus, *RL* Rechter Leberlappen, *Z* Zwerchfell.

Fig. 1—5 beziehen sich auf Fall I.

Fig. 1. Lage des Darmkanales und des grossen Netzes nach Eröffnung der Bauchhöhle, bei möglichst emporgehobener Leber.

„ 2. Lage des Dickdarmes, der obersten Schlinge des Jejunum und des Duodenum bei emporgehobenem Magen und auf die rechte Seite umgeschlagenem Dünndarm. Die vorliegende hintere Fläche des Magens ist von dem abgehobenen axialen Theile des grossen Netzes bedeckt. Bei *Om** ist die Durchtrennungslinie des grossen Netzes nächst seinem Ansatze an das Duodenum und an das Colon transversum ersichtlich.

„ 3. Lage des Duodenum, des Colon transversum und descendens und der zugehörigen Gekrösabschnitte nach Ablösung der obersten Schlinge des Jejunum. *A* Aorta (durchscheinend), *h* Arteria hepatica accessoria, *cm* Verzweigung der Arteria colica media, *cs* der colica sinistra.

„ 4. Colon transversum und Colon descendens mit ihren Gekrösantheilen nach Ablösung des Duodenum. Der oberste Theil des Mesocolon wurde wegen der Darstellung der grossen Gefässstämme abgetragen. *VC* Vena cava inferior, *c* Arteria coeliaca, *hm* Arteria hepatica accessoria, *h* hepatica propria aus derselben. *m* Arteria mesenterica superior, neben ihr die entsprechende Vene. *cm* Arteria colica media, daneben die entsprechende Vene. *cs* Zweige der Arteria colica sinistra. *dc* ductus choledochus.

„ 5. Schematische Darstellung der Vertheilung der Eingeweide-Arterien im Falle I.

Fig. 6 und 7 beziehen sich auf den Fall II.

Fig. 6. Lage des Magens und des Duodenum mit dem grossen Netze bei nach links umgeschlagenem Dünndarm. Die Milz ist über die seitliche Rumpfwand (*Rw*) herausgelegt, um das eigenthümlich beschaffene Ligamentum gastro-lienale ganz ersichtlich zu machen. *H* Herzbeutel, *Dd* Dünndarm.

„ 7. Darstellung der Vertheilung der Art. mesenterica superior und inferior bei nach rechts umgeschlagenem Dünndarm. *J* unterstes Stück des Ileum, *Fls* Flexura coli sinistra; links neben der Aorta die Vena cava ascendens. Aus dem untersten Ende der Aorta geht rechts eine kleine überzählige Nierenarterie ab. *m* Arteria mesenterica superior mit der entsprechenden Vene, *ic* Arteria ilio-colica, *cm* Arteria colica media mit ihrer abnormen Verbreitung, neben ihr die Vena mesenterica inferior. *mi* Arteria mesenterica inferior.

„ 8. Wagrechter Durchschnitt durch das Dünndarmgekröse eines Kaninchen-Embryo von 11 Tagen. *D* Darm, *G* Gekröse, *Ch* Chorda dorsalis, *R* Rückenmark, *U* Urniereanlage. (Reichert's Obj. VIII, Ocul. 2.)

„ 9. Sagittaler Durchschnitt durch den Magen, das Colon und Mesocolon transversum und das grosse Netz eines menschlichen Embryo aus dem Ende des vierten Monates, ungefähr 25mal vergrössert. *v* vordere, *h* hintere Platte des grossen Netzes. *Mct* Mesocolon transversum; ⁎ Innenraum des Netzbeutels.

„ 10. Aus einem wagrechten Durchschnitt durch den Rumpf eines menschlichen Embryo aus dem Ende des vierten Monates, ungefähr 20mal vergrössert. *L* Lobus Spigelii der Leber, *V* Vena cava inferior, *W* Wirbelkörper, *DA* Ductus venosus Arantii, ⁎ Innenraum des Netzbeutels.

„ 11. Aus einem wagrechten Durchschnitt durch den Rumpf eines menschlichen Embryo aus dem Ende des vierten Monates, 35mal vergrössert. *Mcd* Mesocolon descendens, *Nk* fibröse Kapsel der Niere, *SB* seitliche Bauchwand, *G* Blutgefässquerschnitte, *Sp* Spalte zwischen dem Mesocolon descendens und dem Peritoneum parietale. Die durch die

Klammern *a* und *b* bezeichneten Stellen sind in den Fig. 12 und 13 bei stärkerer Vergrösserung (Reichert's Obj. VIII, Ocul. 2) abgebildet und mit denselben Bezeichnungen versehen.

Fig. 12 und 13. Siehe bei Fig. 11.

„ 14. Aus einem wagrechten Durchschnitt durch einen menschlichen Embryo aus dem Anfang der sechsten Woche. Magen und Mesogastrium mit der Milzanlage. Obj. IV, Ocul. 3.

„ 15. Wagrechter Durchschnitt durch Mesogastrium und Milzanlage eines Katzen-Embryo von 2·5 *cm* Scheitel-Steisslänge. Die dunkel umrandeten Elementartheile sind farbige Blutzellen (Reichert's Obj. VI, Ocul. 2.)

„ 16. Aus einem wagrechten Durchschnitt durch einen menschlichen Embryo aus dem Ende der vierten Woche. *Coe* verdicktes Coelom-Epithel als Vorläufer der Milzanlage. Reichert Obj. VIII, Ocul. 2.

„ 17. Mesogastrium eines menschlichen Embryo aus der neunten Woche, mit der linken Hälfte des Pankreas und der Milz ausgelöst, flach ausgebreitet, mit Carmin gefärbt und in Nelkenöl aufgehellt; 22 mal vergrössert. *A* und *V* Arteria und Vena gastro-epiploica sinistra. Die Gegend, in welcher die Bezeichnung *Me* angebracht ist, entspricht dem verdickten, gefalteten Theil des Mesogastrium entlang dem Ansatze an den Magen.

Die sämmtlichen Abbildungen sind naturgetreu nach vorgelegten Präparaten von Fr. Meixner angefertigt worden.

Fig. 1.

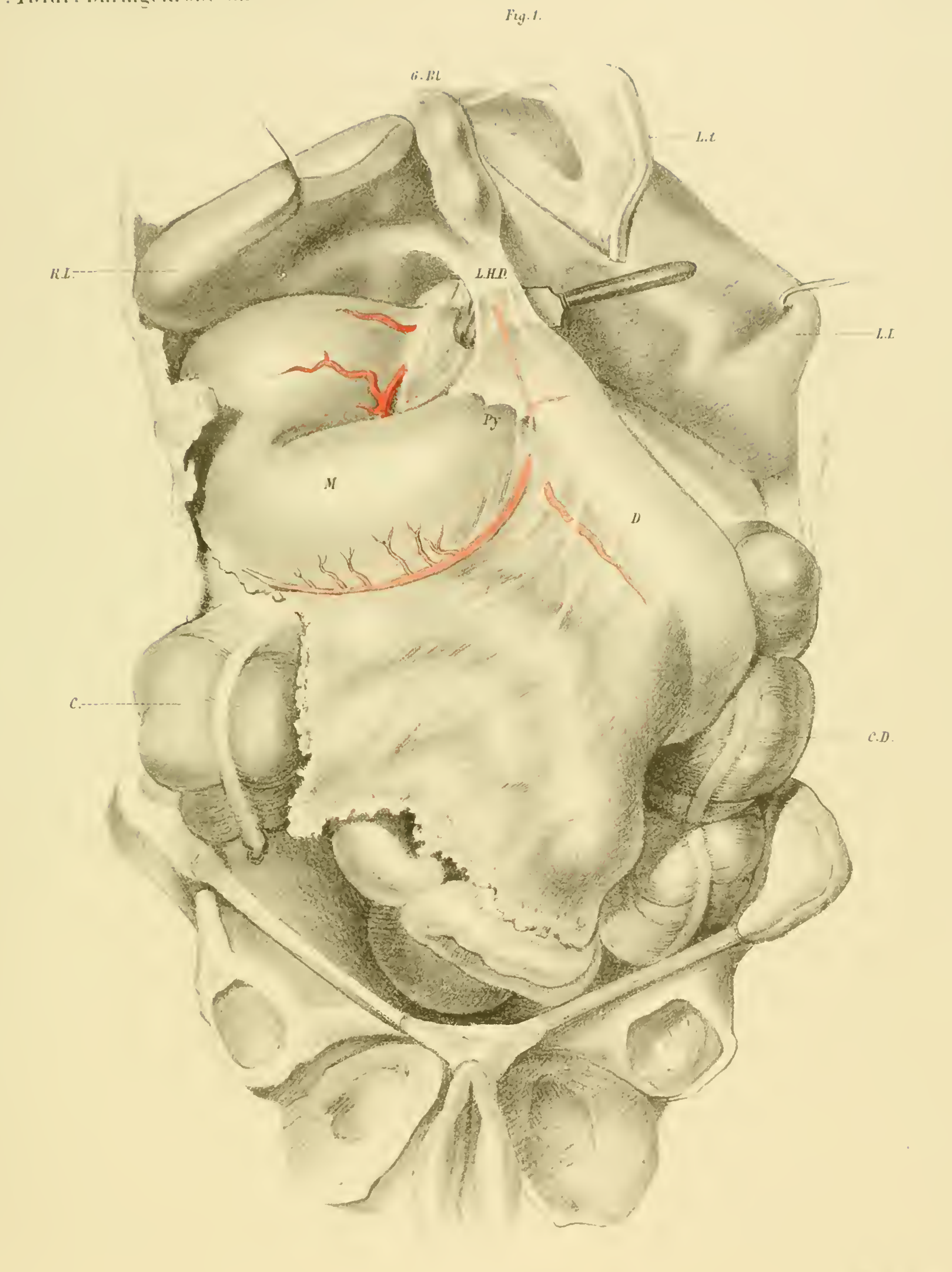
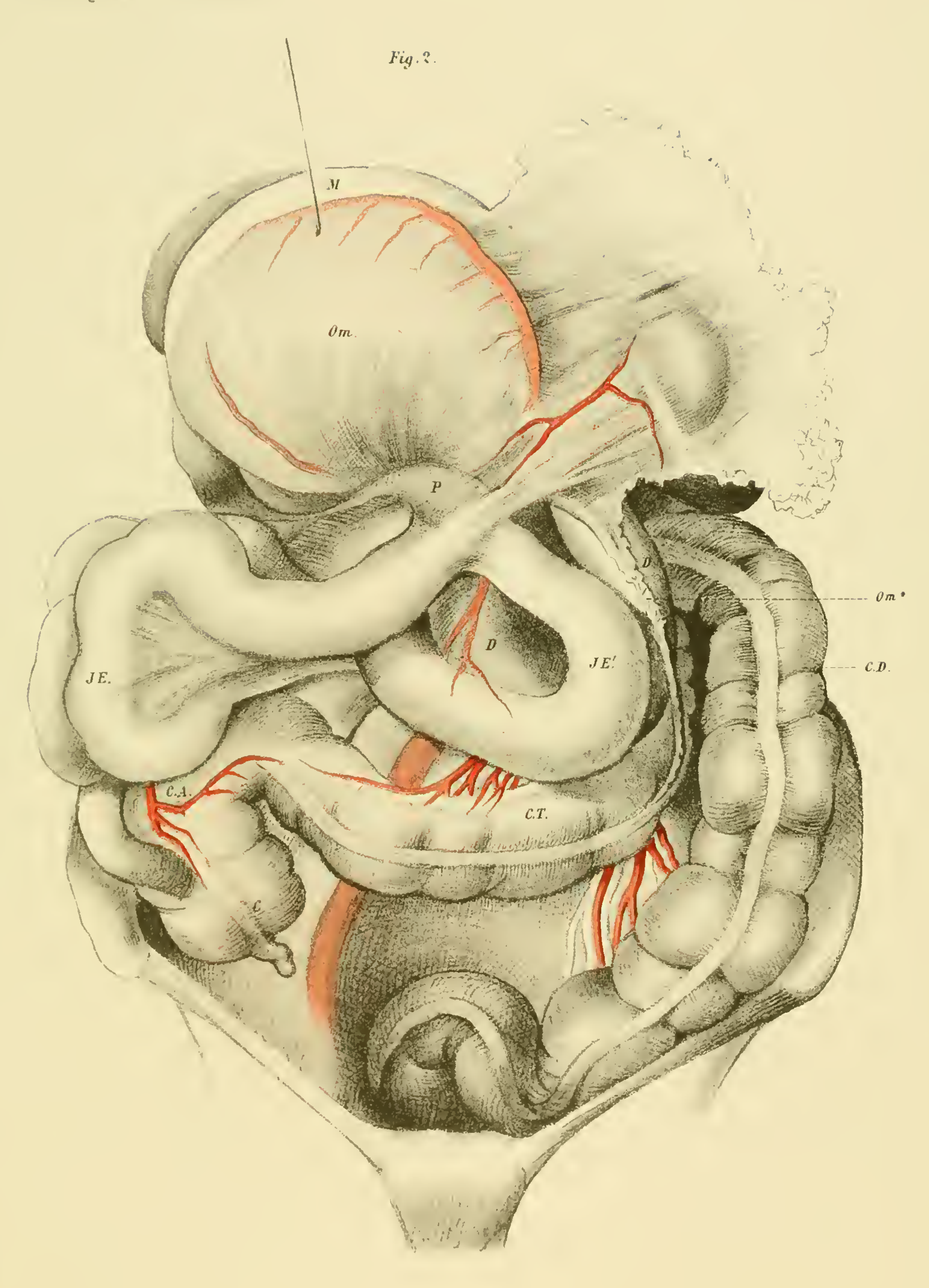


Fig. 2.



Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII Bez.

Fig. 4.

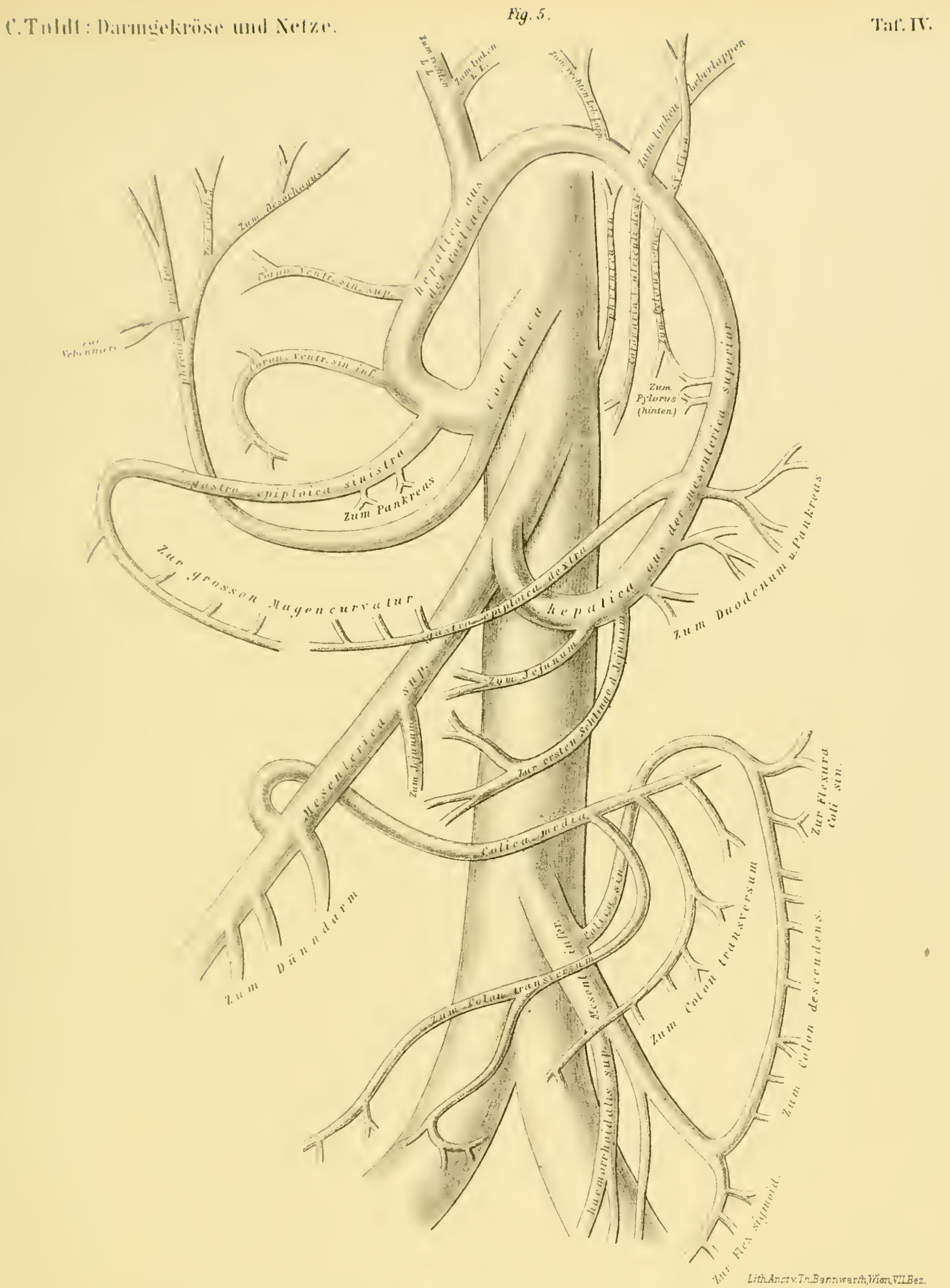
GBl Lt LL D dc h C A V.C. N P CT CD ms

Fig. 3.

JE' P D A cm CT Om CD ms

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII Bez.

Fig. 5.


Zum Oesophagus
Coron. ventr. sin. sup.
Coron. ventr. sin. inf.
hepatica aus der coeliaca
coeliaca
Zum Pylorus (hinten)
gastro-epiploica sinistra
Zum Pankreas
Zur grossen Magencurvatur
gastro-epiploica dextra
hepatica aus der mesenterica superior
Zum Duodenum u. Pankreas
Zum Jejunum
mesenterica sup.
Colica media
Zur Flexura coli sin.
Zum Dünndarm
Zum Colon transversum
Zum Colon descendens
haemorrhoidalis sup.
Lith.Anst.v.Th.Bannwarth,Wien,VII.Bez.

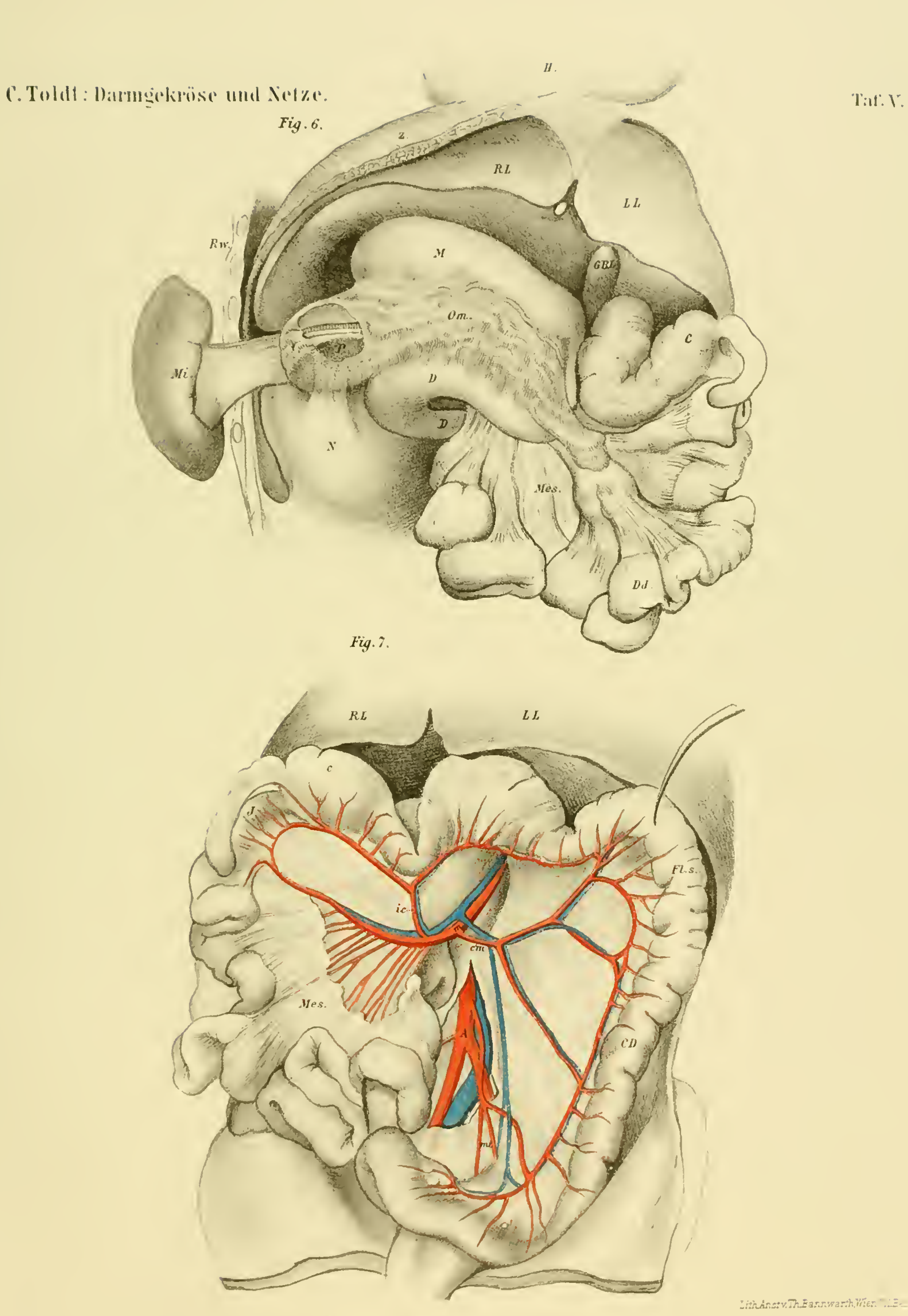
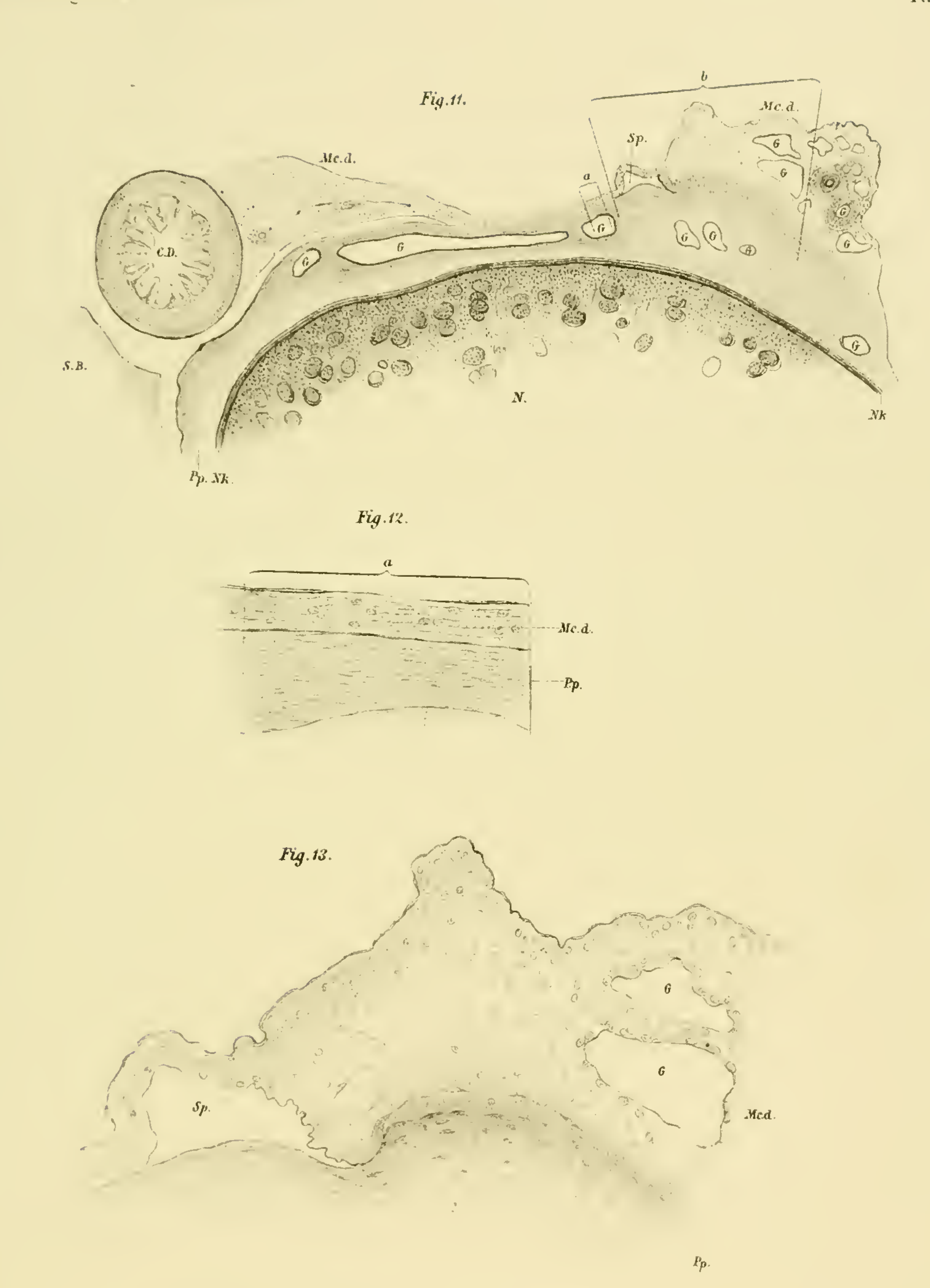
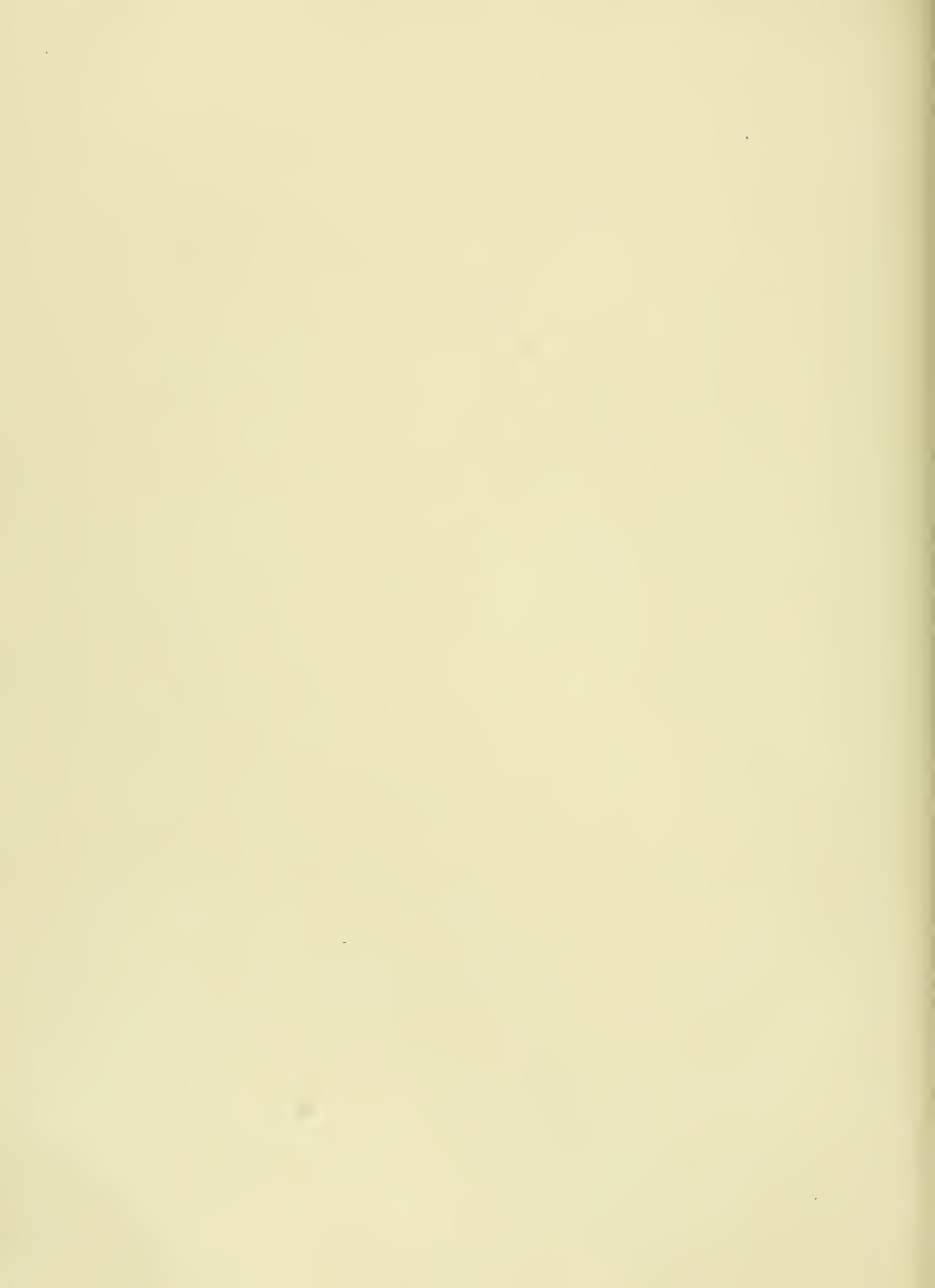
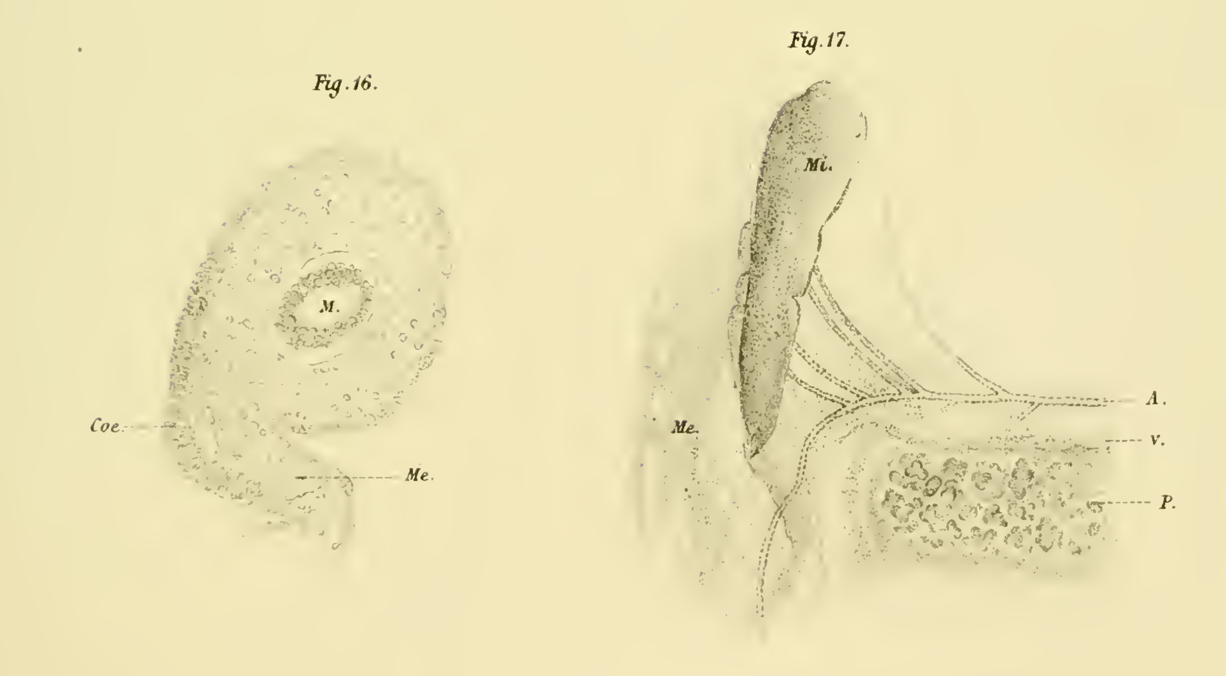

Fig. 6.
H.
Z.
RL
LL
Rw.
M
GBL
Om.
C
P
Mi.
D
D
N
Mes.
Dd
Fig. 7.
RL
LL
C
J
Fl.s.
ic
cm
Mes.
A
CD


Fig. 10.
DA
Om.
M.
Me
L
Mi.
P
V
A
Ne.
Z
L
Ne.
W.
Pp.
Fig. 9.
M.
v.
Mc.t.
h.
Mc.t.
G.T.
v.
h.
Om.
Fig. 8.
D
G.
V
A.
Ch.
R.


Fig. 11.
b
Mc.d.
Sp.
a
G
C.D.
S.B.
N.
Nk
Pp. Nk.
Fig. 12.
a
Mc.d.
Pp.
Fig. 13.
G
Sp.
Mcd.
Pp.







Lith.Anst.v.Th.Bannwarth,Wien,VII.Bez.



BEITRÄGE ZUR ERFORSCHUNG DER ATAVISTISCHEN FORMEN AN LEBENDEN PFLANZEN UND IHRER BEZIEHUNGEN ZU DEN ARTEN IHRER GATTUNG

VON

PROF. DR. CONSTANTIN FREIHERRN VON ETTINGSHAUSEN,
C. M. K. AKAD.

UND

PROF. FRANZ KRAŠAN.

III. FOLGE UND SCHLUSS.

(Mit 8 Tafeln in Naturselbstdruck.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 17. JÄNNER 1889.)

I. Quercus Ilex L. und conforme Arten der mediterranen und nordamerikanischen Flora.

Zu den hervorragendsten Vertretern der Mittelmeerflora gehört unstreitig *Q. Ilex*. Diese immergrüne Eiche fehlt keinem felsigen Küstengebiete der Mittelmeerländer von der Meerenge von Gibraltar an bis zu den Gestaden des Pontus. Eine mittlere Jahreswärme von 13° C. (mit + 4° C. mittlerer Jännertemperatur) ist so ziemlich das Minimum ihres Wärmeerfordernisses, während ihre obere Temperaturgrenze nahe an die untere der subtropischen Gewächse hinanreicht. Bei Görz kommt sie (unter 45° 56′ n. Br.) bei 200 *m* absoluter Höhe noch vor, doch nur als Strauch, aber vollkommen frei an steilen Felswänden. Im westlichen Europa geht sie längs des atlantischen Oceans viel weiter nach Norden; sie überwintert in London (Regentpark) als verwilderte Pflanze vielleicht seit Jahrhunderten im Freien, ohne jedoch Früchte hervorzubringen, desgleichen in Irland, wo sie allerdings nur als cultivirte Pflanze angetroffen wird.

In der Tertiärzeit hatte diese Eiche eine noch viel weitere Verbreitung. Um aber zunächst deren Beziehungen zu den näher verwandten Arten klarstellen zu können, versuchen wir ihren gegenwärtigen Formbestand zu zergliedern. Ihre Formelemente werden uns vielleicht den Faden in die Hände spielen, an dem wir in das Labyrinth der verworrenen Entstehungsgeschichte dieser alterthümlichen Species eintreten können.

Nachdem die Frucht der *Q. Ilex* aus den verschiedensten Gegenden der Mittelmeerländer keine erheblichen Abweichungen von der gewöhnlichen allgemein bekannten Eigenschaft der Nuss und Cupula darbietet, können wir natürlich nur das Blatt in die Analyse einbeziehen. Zwei Formen nehmen als gleichwertige oder coordinirte Elemente unsere Aufmerksamkeit in Anspruch, nämlich das meist breite gezähnte und das bald schmälere, bald breitere ganzrandige Blatt; das erstere kommt an den Stocktrieben und unteren Ästen, überhaupt mehr am Grunde des Stammes, das letztere aber an jenen Ästen und Zweigen vor, welche in der Mitte des Stammes und weiter oben gegen den Wipfel des Baumes entspringen.

An dem ungezähnten Blatte werden folgende drei Modificationen beobachtet:

a) Forma *pseudo-phellos,* Taf. XII, Fig. 18, 22, 23. Lanzettlich, wie bei *Q. Phellos* L., und auch im Geäder mit dieser Art ziemlich übereinstimmend, namentlich durch den gabelig abwärts abbiegenden Anastomosenzweig des Secundärnervs, wie man insbesondere in Fig. 22 sehen kann. Die Spreite verschmälert sich nach vorn, mehr oder weniger auffallend.

b) F. *elliptica,* Taf. XII, Fig. 1—5. Mehr oder weniger deutlich elliptisch, stumpf, in der Regel völlig ganzrandig, bisweilen mit Andeutungen einer schwachen Zahnung. Der Stiel ziemlich lang.

c) F. *obtusa, basi angustata,* Taf. XII, Fig. 25. Meist verkehrt eilanzettlich, kurz-gestielt, gegen die Basis verschmälert oder spitz, vorn stumpf, am Rande umgebogen; sehr derb, lederig.

Beträchtlicher ist die Zahl der Modificationen des gezähnten Blattes, da haben wir:

a) F. *pectinata,* Taf. XII, Fig. 8—10. Breit-elliptisch, kurz-gestielt, mit 11—14 fast rechtwinkelig abstehenden dicht aufeinander folgenden Dornzähnen, und divergirenden unteren Secundärnerven.

b) F. *spinoso-dentata,* Taf. XII, F. 7, 11. Breit-elliptisch, kurz-gestielt, mit 7—9 weiter von einander abstehenden gespreizten, in feine Dornspitzen auslaufenden Zähnen und abstehenden ungleichmässigen (oft gabelig verzweigten) Secundärnerven. An Stocksprossen.

c) F. *grosse-dentata,* Taf. XII, Fig. 17, 19. Verkehrt eilänglich, etwa von der Mitte an oder bisweilen auch nur vorn, mit 4—7 g r o b e n, etwas ungleichmässigen, schief nach vorn gerichteten Zähnen und am Grunde etwas convergent aufsteigenden (8—10) Secundären jederseits.

d) F. *denticulata,* Taf. XII, Fig. 20, 24. Verkehrt eilänglich, zugespitzt, mit 7—10 k l e i n e n dicht auf einander folgenden schief nach vorn gerichteten Zähnen; im Übrigen wie vorige, doch von kleineren Dimensionen.

e) F. *obovata dentata,* Taf. XIII, Fig. 2, 6, 7. Verkehrt eiförmig, bisweilen am Grunde keilig verschmälert, einfach und ziemlich gleichmässig gezähnt oder gezähnelt, mit 7—10 oft unregelmässig verbogenen und etwas verzweigten Secundären. Die Zähne sind bald mehr, bald weniger schief nach vorne gerichtet; der Rand nicht umgebogen. Tephrodes-Form.

Ausser diesen 8 Haupttypen des Blattes gibt es noch viele Übergangsstufen und mehrere Abänderungen, die aber seltener auftreten, daher nur bei Vergleichungen mit Formen fremdländischer, besonders aber fossiler, Arten eine Bedeutung gewinnen. So finden wir z. B. das Element der f. *spinoso-dentata* auch bei *Q. Suber* L. von Teneriffa und der westlichen Mittelmeer-Küste ebenso gut wie bei *Q. semicarpifolia* Sm. von Nepal im nördlichen Ostindien, wie wir uns durch einen Blick auf T. IX, Fig. 7, 8, 20 leicht überzeugen. Sehr nahe steht dieser Modification des gezähnten Blattes die f. *subpectinata* der *Q. Lusitanica* DC. und das dornig gezähnte Blatt der *Q. coccifera* L. (T. XII, Fig. 32, 33, 34). Der f. *elliptica* begegnen wir bei *Q. virens* A i t. (T. XI, Fig. 4, 16, 17), *Q. parvifolia* B e n t h., aus Californien (T. IX, Fig. 13), *Q. microphylla* N e é aus Neu-Mexico (T. IX, Fig. 21, 22), besonders aber bei der mediterranen *Q. Lusitanica,* deren hierauf bezügliche Blattformen in einer späteren Abhandlung dargestellt werden sollen.

Wie sehr aber eine Eichenspecies trotz ihrer auffallenden Übereinstimmung in einzelnen Elementen im Übrigen von der *Q. Ilex* divergiren kann, lehrt eine einfache Zerlegung der Formbestandtheile der nordamerikanischen *Q. virens.* Da haben wir die wichtigsten Typen des Blattes:

1. Rand ungezähnt. An fruchttragenden Ästen und Zweigen.

1. F. *obovato-lanceolata,* T. XI, Fig. 1—3, 15, 18, 19. Es ist dies ein eigentliches Urblatt und sehr häufig mit dem der Roburoiden bis auf die derbere zähere Structur völlig übereinstimmend. Vgl. T. I, Fig. 1, 2.

2. F. *elliptica,* T. XI, Fig. 4, 16, 17. Von gleichen Umrissen wie die gleichnamige Modification der *Q. Ilex, Q. Lusistanica* u. a. A. Derb, lederig. Auch bei Roburoiden kommt unter gewissen Umständen eine f. *elliptica* vor, doch von minder zäher, meist membranöser Consistenz. (Dieselbe wird bei späterer Gelegenheit zur Abbildung gelangen.)

3. F. *chlorophylla,* T. XI, Fig. 8. Länglich, stumpf, von derber, lederiger Structur. Die meist zahlreichen Secundärnerven gehen sämmtlich oder zum Theil unter nahezu rechten Winkeln ab, verlaufen fast geradlinig und sind nur am Ende (knapp am Rande der Lamina) etwas verzweigt.

4. F. *Wilkinsoni,* T. XI, Fig. 9—11. Länglich lanzettlich, nach dem Grund und gegen die Spitze verschmälert, am Rande umgerollt, von derber, lederiger Structur und wie die vorigen oberseits stark glänzend. Besonders charakteristisch sind die stark hervortretenden Secundärnerven, welche durch kräftige Schlingen und Anastomosen verbunden sind.

2. Rand gezähnt. An jungen Schösslingen und nicht fructificirenden Ästen und Zweigen.

a) F. *varie-dentata,* Taf. XI, Fig. 5, 12, 14. Lineal-länglich, elliptisch oder auch eiförmig, mit bald spärlicher grober, bald dichterer und gleichmässiger Randzahnung. Structur zähe, doch nicht lederig.

b) F. *cuneata,* Taf. XI, Fig. 6, 7. Verkehrt-eiförmig, stumpf, gegen die Basis keilig verschmälert, grobgezähnt (Zähne mitunter zackig abstehend); von derber, lederiger Structur. Nähert sich theils der echten Tephrodes-Form, theils der Prinus-Form.

Alle diese Formelemente kann man an ein und demselben Baum, resp. Strauch, beisammen sehen; doch ist die Vertheilung derselben keineswegs eine gleichmässige; bisweilen walten ein oder zwei vor, andere treten in den Hintergrund; in einem anderen Falle machen sich wieder diejenigen bemerkbar, welche im ersten Falle nur spärlich vertreten waren etc. Es gilt dies auch für *Q. Ilex;* sehr häufig finden wir die Form Taf. XII, Fig. 1, 2, 18, 19, 20, 24 auf ein und demselben Stamme, nicht selten auch solche wie in Fig. 4, 6, 21, 22, 23.

Vergleicht man nun die Formelemente der *Q. virens* mit denen der *Q. Ilex,* so wird man bald bemerken, dass zwischen mehreren Ähnlichkeiten bestehen, die nur durch die Annahme einer engeren Formverwandtschaft beider Arten erklärlich sind. Man vergleiche z. B.:

Taf.	XI,	Fig.	1	mit Taf.	XII,	Fig.	25
„	„	„	4	„	„	„	5
„	„	„	7	„	„	„	7
„	„	„	14	„	„	„	6
„	„	„	16	„	„	„	1, 3, 4
„	„	„	17, 19	„	„	„	25.

Noch enger treten die wechselseitigen Formbeziehungen beider Arten an einander, wenn man einen gewissen Complex von vorweltlichen — tertiären — Blattgebilden dieser Gattung in Betracht zieht; wir werden im Folgenden zeigen, dass dieser Complex, dessen Einzelglieder von den Phyto-Paläontologen mit besonderen Speciesnamen bezeichnet worden sind, vieles mit *Q. Ilex* und *Q. virens* gemein hat, die beiden lebenden Eichenspecies also mit einander vermittelt.

II. Quercus Palaeo-Ilex.

Angenommen, die Blätter eines Baumes oder Strauches, der die auf unserer Taf. XII, Fig. 1—26 dargestellten Formen erzeugt hat, seien vor Jahrtausenden ins Wasser (Tümpel, Sumpf oder dgl.) gefallen, seien in den Schlamm daselbst eingebettet worden, und denken wir uns, letzterer wäre allmählich zu Stein erhärtet, und eine Platte mit den Einschlüssen solcher Blätter würde nun in den Besitz eines Pflanzenforschers gelangen; was ist da natürlicher, als dass dieser in den Formen Fig. 1, 6, 7, 10, 11, 14, 18, 19, 24, 25 Laubgebilde verschiedener Eichenarten erblicken werde? Er wird vielleicht die Mittelformen zu ein oder der anderen Art ziehen, vielleicht auch die Erledigung seiner mehrfachen Zweifel der Zukunft überlassen. Eine Ahnung wird ihm aber wahrscheinlich den Gedanken nahe legen, dass es denn doch etwas gewagt ist, stricte zu behaupten, es handle sich im Ernst um 10 wirkliche Species von Eichen, die dort auf einer beschränkten Fläche beisammen gewachsen wären. Und doch verdient in einem solchen Falle sein Unternehmen, die hervorragenden Gestalten mit je einem specifischen Namen zu bezeichnen und als Arten zu beschreiben, keinen Tadel. Das ist ja der natürliche Vorgang in der Phyto-Paläontologie; denn mit Recht wird an dem Grundsatze festgehalten, dass die subtile Unterscheidung der Formen in den beschreibenden Disciplinen der Wissenschaft mehr Nutzen bringt als deren Zusammenziehung und Vermengung, weil bei folgerichtiger Ausübung des Zusammenziehens manche

wichtige Einzelnheiten für die Wissenschaft, speciell für die Erforschung der Herkunft der Pflanzenarten, verloren gehen. Eine richtigere Deutung ist ja immerhin in der Folge noch möglich und bleibt nicht aus, wenn nur das Fossilmaterial in zahlreichen Originalstücken oder doch wenigstens in möglichst naturgetreuen Copien dem revidirenden Forscher zugebote steht.

In diesem Falle befinden wir uns betreffs der zahllosen Eichenfunde von Parschlug.

Es ist nicht die leibhafte *Q. Ilex* L. der Mediterranflora und auch nicht die lebende, durch einen grossen Theil der Vereinigten Staaten (namentlich in den wärmeren Regionen) verbreitete *Q. virens* Ait., die uns vorliegt.

Schon vor mehr als 42 Jahren hatte Unger in dem verwitterten Gestein des Kohlenbergbaues in Parschlug (im Mürzthal in Obersteiermark) eine beträchtliche Zahl von Fossilien zutage gefördert, die er in seiner Chloris protogaea (1847) als *Q. chlorophylla, Q. Daphnes, Q. elaena, Q. mediterranea* und *Q. Drymeja* beschrieb und auf Taf. 31 und 32 abbildete.[1] Seit 1850 ist aber der Fundort zu wiederholten Malen untersucht (die Erhebungen dauerten ununterbrochen bis jetzt), gründlich durchforscht und, man kann wohl sagen, erschöpfend ausgebeutet worden, wobei solche Fossilien zu Hunderten zum Vorschein kamen, so dass mit denselben allein schon enorme Räumlichkeiten der hiesigen phyto-paläontologischen Sammlung gefüllt wurden. Die weitere Gewinnung des Materials aus den tiefer liegenden Schichten unterlag nicht unbedeutenden Schwierigkeiten, weil sich das einschliessende Gestein, ein harter spröder bräunlicher und bläulich-grauer Mergelschiefer (echtes Kerngestein), unter dem Hammer nicht spaltet, sondern in Trümmer zerfällt. Erst als man den Frost auf die in Wasser gelegten Felsstücke durch längere Zeit und zu wiederholten Malen einwirken liess, konnten auch schon ohne Anwendung des Hammers Platten, und zwar mit grossentheils vollständigen und unversehrten Blattabdrücken gewonnen werden, von denen sich eine grosse Zahl im k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien befindet.

Überblicken wir nun dieses zahl- und formenreiche Material, so fallen uns vor allen die derben länglichen schmalen ganzrandigen Blätter auf, neben den breiteren gezähnten und den schmalen theils kurz- theils langgestielten, lang zugespitzten und am Rande mannigfach gezähnten Blattgebilden. Die unzähligen Zwischenstufen verbinden alle Extreme mit einander und bilden mit den markirtesten Formen ein förmliches Netz, in dem kein Anfang und kein Ende abzusehen ist. Wer sich zum ersten Male an die Betrachtung dieses Formenknäuls macht, wird nicht bald die Überzeugung gewinnen, dass er es mit lauter Eichenblättern zu thun hat. Hier ist eine weit ausgreifende Vergleichung erforderlich, vor Allem ein detaillirtes Studium des Individuums (d. i. des einzelnen Baumes, Strauches bei lebenden Eichen), besonders von *Q. Ilex, Q. coccifera, Q. calliprinos, Q. suber* einerseits, und von *Q. virens, Q. cinerea, Q. Castanea* (Neé), *Q. crassipes* und anderen nordamerikanischen Arten andererseits, dann aber eine Gegenüberstellung analoger, resp. identischer, Fossilien anderer Tertiärfloren unerlässlich.

Zunächst wolle der Leser uns dahin folgen, wo die von Unger gemachten Beobachtungen in Wort und Bild niedergelegt sind; es ist die Chloris protogaea. Da sehen wir in sehr sorgfältig ausgeführten (selbst die Farbe des Gesteins nachahmenden) Zeichnungen:

1. *Q. chlorophylla*, Taf. 31, Fig. 1, vom Autor so benannt, weil sich an gewissen Blättern der lebenden *Q. virens* ein völlig zutreffendes Homologon findet. Auf unserer Taf. XI, Fig. 8 haben wir ein der „*Q. chlorophylla*“ Ung. nahezu vollkommen entsprechendes Blatt dargestellt. Bei letzterer sind die Secundären zahlreicher, gleichmässiger und stehen enger neben einander.

2. *Q. Daphnes*, Taf. 31, Fig. 2, 3. Ist von ersterer wesentlich nur durch einen längeren Stiel, etwas schmälere Umrisse und geringere Verbreiterung der Spreite in ihrer vorderen Hälfte zu unterscheiden.

3. *Q. elaena*, Taf. 31, Fig. 4. Der Stiel ist bei dieser Form meist sehr kurz, die Spreite verlängert, am Grunde allmählich verschmälert, die Zahl der Secundären sehr beträchtlich, 20—30 und darüber auf jeder Seite.

---

[1] Die Originalstücke sind im landschaftlichen Joanneum zu Graz aufgestellt.

Im Allgemeinen besteht das Charakteristische dieser drei Formen anderen Eichenblättern gegenüber darin, dass die Spreite sehr substanzreich, derb lederig ist, von Umrissen länglich (seltener verkehrt-eiförmig) und ganzrandig, vorn stumpf, mit zahlreichen paralellen genäherten Secundärnerven, die fast unter rechtem Winkel abgehen und erst nahe am Rande umbiegen, um sich im Geäder aufzulösen. Das Tertiärnetz ist auffallend schiefwinkelig.

4. Die zahlreichsten *Quercus*-Blätter in Parschlug sind diejenigen, welche Unger als *Q. mediterranea* bezeichnet und l. c. Taf. 32, Fig. 5—9 abgebildet hat. Sie sind sämmtlich kurzgestielt, im Allgemeinen verkehrt eiförmig bis verkehrt-eilänglich, am Rande gezähnt; es herrscht aber bezüglich der Grösse, Zahl und Form der Zähne einige Verschiedenheit. Dieses Formelement kommt regelmässig an der lebenden *Q. Ilex* zum Vorschein. Man betrachte nur die in Naturselbstdruck copirten Blätter auf unserer Taf. XII, Fig. 17, 19—21 und vergleiche sie mit den genannten der Chloris protogaea. Andere Exemplare lassen sich noch besser mit *Q. calliprinos* Webb und mit *Q. pseudococcifera* Webb vergleichen, deren häufigste Blattmodificationen wir auf Taf. IX, Fig. 24—29 und auf Taf. XII, Fig. 36—41 zur Anschauung bringen.

5. *Q. Drymeja* l. c. Taf. 32, Fig. 1, 2. Dieses Blatt ist schmal, lang zugespitzt, am Rande scharf gezähnt und hat einen langen dünnen Stiel. Charakteristisch sind die meist unter sehr spitzen Winkeln aufsteigenden Secundärnerven und die etwas ungleichmässigen, theils kurz gespitzten, theils in eine Stachelspitze auslaufenden, fast durchgehends stark nach vorn gerichteten Zähne. Hiedurch unterscheidet sich das Drymeja-Blatt vom Typus des nächsten.[1]

6. *Q. Lonchitis* Ung. Wurde sowohl in Parschlug als auch in Sotzka und Sagor nachgewiesen. Vergl. Foss. Fl. von Sotzka, Denkschr. Bd. II, Taf. 9 (30), Fig. 3—8. Diese Form ist erkennbar am kurzen Stiel, an der Lanzettform der Spreite, den zahlreichen (13—30) gleichmässig verlaufenden Secundärnerven und den kleinen dicht auf einander folgenden, nur in eine kurze Spitze endigenden Zähnen. Die *Q. Lonchitis* Ung. von Kumi (vgl. Foss. Fl. von Kumi auf der Insel Euboea. Denkschr. Bd. XXVII, Taf. 5, Fig. 1—17, 21, 22) bildet den Übergang zum Drymeja-Typus und mehrere Blätter wären richtiger bei „*Q. Drymeja*" untergebracht. Auch die Mergelschiefer von Parschlug beherbergen solche Übergangsformen, welche sich zwischen „*Q. Drymeja*" und „*Q. Lonchitis*" stellen, in Hülle und Fülle.

7. Daselbst findet sich auch „*Q. urophylla*" Ung., die wir in der fossilen Flora von Sotzka, Taf. 9 (30), Fig. 9—14 und in der Iconogr. plant. fossil. Denkschr. Bd. IV, Taf. 18, Fig. 9 abgebildet sehen (hier unrichtigerweise als „*Q. Zoroastri*"). Sie hat die gleiche Textur und Nervation wie „*Q. chlorophylla*", „*Q. Daphnes*" und „*Q. elaena*", es ist aber die Spreite unten stark erweitert, am Rande mannigfach gezähnt und gewöhnlich unsymmetrisch, d. i. ungleichseitig; diese Form geht einerseits in den Typus der „*Q. Lonchitis*", andererseits in den von „*Q. mediterranea*" über, während sich hin und wieder auch in den Umrissen eine Annäherung an „*Q. chlorophylla*" und „*Q. Daphnes*" zeigt. Wir haben aber hiemit noch lange nicht den Formenkreis der in Parschlug vertretenen Eichen erschöpft.

8. Da erblicken wir auf manchem Handstück auch Blattgebilde, wie die „*Q. Zoroastri*" Ung. der foss. Fl. von Kumi (l. c. Taf. 6, Fig. 23—28). Unter den lebenden Eichen ist dieses Formelement einigermassen repräsentirt bei *Q. Ilex* durch die Blattform Fig. 19, 21 auf unserer Taf. XII; es neigt sich merklich dem Typus der „*Q. mediterranea*" zu, wie man nicht blos bei *Q. Ilex*, sondern auch bei den Tertiäreichen von Kumi deutlich sieht.

---

[1] Bei der Überprüfung der bis jetzt als *Quercus*-Blätter bestimmten und beschriebenen Blattfossilien ergaben sich hinsichtlich der „*Q. Drymeja*" Ung. einige Bedenken. Vergleicht man nämlich die von Unger und anderen Autoren unter diesem Namen abgebildeten Objecte mit den Blättern der *Castanea vulgaris*, wie solche an sehr sonnigen Standorten unmittelbar neben der Frucht vorkommen, so wird man in mehreren Fällen nicht den geringsten Unterschied finden; manche „*Q. Drymeja*" dürfte daher zu *Castanea* gehören, namentlich wenn in der betreffenden Schichte normale wohlbekannte *Castanea*-Blätter oder Blütenkätzchen dieser Gattung nachgewiesen worden sind. Andererseits unterliegt es keinem Zweifel, dass auch gewisse Eichen ganz ähnliche Blätter hervorbringen; solche gehen allmählig in die *Mediterranea*- und *Lonchitis*-Form über und scheinen endständige Blätter zu sein, wie man insbesondere an den tertiären Eichenblatt-Fossilien von Kumi deutlich sehen kann (man hat sie als „*Q. Lonchitis*" bezeichnet). Gleiches gilt auch für Parschlug.

9. Wir haben ausser diesen noch „*Q. Kamischinensis*“ Goepp. zu beachten, welche sich durch grössere Dimensionen, einen längeren Stiel, eiförmige Umrisse der Lamina und weit von einander abstehende kurze Zähne auszeichnet. Auch da kommen häufig Übergänge zu „*Q. mediterranea*“, „*Q. Zoroastri*“, „*Q. urophylla*“ „*Q. Lonchitis*“ etc. vor. Typisch scheint nur jene Form zu sein, welche Unger in der Foss. Fl. von Kumi auf Taf. 5, Fig. 18, 20 dargestellt hat, denn manche andere zeigen zu viel Ähnlichkeit mit *Q. Zoroastri*“.

10. Was nun die auf Taf. 10 (31), Fig. 4 dargestellte „*Q. Cyri*“ Ung. der foss Fl. von Sotzka anbelangt, so könnte man sie mit Recht ein üppigeres Blatt der „*Q. Lonchitis*“ nennen; es entspricht freilich nicht der gewöhnlichen Gestalt dieser „Art“ vollkommen, hängt aber doch damit aufs engste zusammen. Man fand auch davon mehrerlei Reste in den Mergelschiefern von Parschlug.

Die Mehrzahl der Eichenblatt-Abdrücke von Parschlug gehört den Zwischenstufen an; kein einziger Blatt-Typus steht unvermittelt da. Stets sind die Übergänge mehrseitig, so dass jeder Versuch, bestimmte Grenzen zu ziehen, fehl schlagen muss, ob man nun dem „Fliessen“ der Formen in der Richtung gegen die *Q. Ilex*, oder gegen die *Q. calliprinos,* oder gegen die nordamerikanische *Q. virens* durch einen systematisirenden Machtspruch Einhalt thun will. Man kann ebenso wenig diese Fluth gegen die Vermischung mit den Formelementen anderer vorweltlicher Eichenarten durch diagnostische Begrenzungen eindämmen. Alles vergeblich! Denn selbst die gegenwärtig durch einen mächtigen Ocean von dem Mittelmeergebiet (mit seiner *Q. Ilex*, *Q. calliprinos* u. a.) getrennte *Q. virens* ist in Parschlug nicht weniger vertreten als die europäischen, nur etliche Breitegrade südlicher noch lebenden Eichen. Da sind ja Blattgebilde, welche man ohne Weiteres mit jenen auf unserer Taf. XI, Fig, 1, 2, 6, 7, 9, 12, 14, 16 identificiren könnte. Man wird auch nach den Formen (ibidem) Fig. 26, 29, 30, 31, 42, 43 nicht vergebens suchen.

Was hier von den Eichenblatt-Formen von Parschlug gesagt und gezeigt wurde, ist das Resultat 38-jähriger Erhebungen und detaillirter Vergleichungen. Eine gewaltige Masse von Blattfossilien ist aber in einem einzigen Block von ungefähr 5 *m* Länge, 3 *m* Breite und 1 *m* Dicke zusammengedrängt gewesen, und nur der rationellen Ausbeutung mittelst Frostsprengung haben wir es zu verdanken, wenn es möglich wurde, alles das zum Behufe eines bequemeren und fruchtbareren Studiums zu Tage zu fördern.

Fast alle Reste sind sehr gut erhalten; die steifen welligen Blätter zeigen noch die entsprechenden Verbiegungen, kein einziger Abdruck lässt darauf schliessen, dass die Objecte in Zersetzung begriffen oder mechanisch beschädigt waren, als sie von dem Schlamme eingehüllt wurden. Die Blätter sind also weder aus der Ferne herbeigeschwemmt, noch aus grossen Entfernungen von Stürmen ins Wasser geweht worden; sie stammen vielmehr theils aus der unmittelbaren Nähe des Gewässers, an dessen Grunde sie wohl lange Zeit hindurch sich ansammelten, theils aus den benachbarten (etwa 1—7 *km* entfernten) Gehölzen.

Da nun die Übergänge der 10 hier unterschiedenen Formelemente nach keiner Seite hin eine Lücke oder Unterbrechung wahrnehmen lassen, so dürfen wir mit vollem Rechte den Wahrscheinlichkeitsschluss ziehen, dass sie alle auf ein und demselben Stamme gewachsen sein konnten, resp. wirklich gewachsen sind. Eine grosse Stütze findet diese Annahme vor Allem in der Thatsache, dass die Amplitude der Differenzirung factisch ja schon bei den lebenden *Q. Ilex* und *Q. virens* sehr gross ist, da die Formextreme des ganzrandigen und des gezähnten Blattes weit auseinander liegen. Aber das wichtigste Argument liefert die Gemeinsamkeit mehrerer Formelemente dieser lebenden Arten mit dem Befund der Fossilblätter in Parschlug. Das dritte Argument ergibt sich aus der Continuität der Eichenblatt-Formen daselbst; ein viertes sehen wir in dem Umstande, dass es mit Hinblick auf die gegenwärtige Vertheilung der Eichen auf einem beschränkten Areal sehr unwahrscheinlich ist, dass so viele wirkliche *Quercus*-Arten so nahe beisammen gelebt haben können, da die Eichen zu den (im dichten Bestand) einander ausschliessenden Bäumen gehören; nur eine, höchstens zwei Arten könnten auf einer Fläche von etwa 0·1 km^2 dominiren, in Parschlug sind aber „*Q. mediterranea*“, „*Q. Daphnes*“, „*Q. chlorophylla*“, „*Q. elaena*“, „*Q. Drymeja*“, „*Q. Lonchitis*“ stark vertreten; „*Q. urophylla*“ ist häufig, und so auch noch manche andere.

Versuchen wir darnach uns eine Idee von der Beschaffenheit der Eichen von Parschlug, denen die beschriebenen, beziehungsweise kurz erwähnten Formelemente angehörten, zu bilden. Auch hier müssen wir der

Analogie mit den nächst verwandten lebenden Arten folgen; es ist dies die einzige sichere Leuchte, die es unserem geistigen Blicke ermöglicht, eine Strecke weit in das Dunkel der Vorwelt zu dringen. Gleichwie nicht jeder Baum oder Strauch der *Q. Ilex* alle die auf Taf. XII dargestellten Formelemente hervorbringt, gleichwie auch nicht jeder Stock der *Q. virens* alles das aufweist, was wir (als zu dieser Art gehörig) auf Taf. XI sehen, so wird es höchstwahrscheinlich auch zur Zeit des Mittel-Miocän in Parschlug mit den dortigen Eichen gewesen sein. Nur auf einzelnen Stämmen waren alle die fossilen Formelemente, von denen oben die Rede war, vereinigt; andere Stämme oder Stöcke trugen nur etliche, doch so, dass die der *Q. virens, Q. Ilex* und *Q. calliprinos* entsprechenden daran betheiligt waren. Es mochte auch Stämme gegeben haben, an denen vorzugsweise der *Chlorophylla-, Daphnes-* und *Elaena*-Typus neben f. *cuneata* und einigen anderen bei *Q. virens* wenigstens rudimentär noch vorkommenden Blattgebilden zur Geltung kam — *Q. palaeo-virens;* an anderen Stöcken vereinigten sich neben der f. *mediterranea* Gebilde vom *Zoroastri-, Urophylla-, Lonchitis-* und *Drymeja*-Typus — *Q. Palaeo-Ilex* (im engeren Sinne). Je näher der Ablauf der Miocänperiode heranrückte, desto seltener wurden Bäume, an denen alle oder die meisten der in Parschlug nachgewiesenen Formelemente vertreten waren, und desto deutlicher trat der Dualismus hervor, der gegenwärtig an der nordamerikanischen *Q. virens* und der südeuropäischen und orientalischen *Q. Ilex* (inclusive *Q. calliprinos*) einen so charakteristischen Ausdruck findet. Noch zur Zeit der Ablagerung der Tertiärschichten von Bilin und Radoboj herrschten an manchen Eichenbäumen in Mitteleuropa die f. *chlorophylla, Daphnes* und *elaena* an den fruchttragenden Ästen und Zweigen; aber gegen den Wipfel hinauf erschienen von da an mehr und mehr Blätter, in denen man einen Fortschritt im Sinne gegen das ungezähnte lanzettliche Blatt der *Q. Ilex* (Taf. XII, Fig. 22) constatiren kann, während f. *elaena* und *Daphnes* allmählich zurücktraten und durch das ungezähnte Blatt der *Q. Ilex* ersetzt wurden, die Stocksprosse aber und die basalen unfruchtbaren Äste und Zweige das mannigfach gezähnte Blatt vom echten *Mediterranea*-Typus zur Geltung brachten.

In Europa und Nordamerika sind das Drymeja- und Lonchitis-Blatt verschwunden, an den lebenden Eichen sind diese beiden Formelemente hier nur mehr in rudimentären Spuren bemerkbar. Aber sie leben an den Eichen temperirter Gebirgszonen südlicher Breiten noch fort. Bei *Q. annulata* Sm. von Nepal, Khasia und Kamaon kann man auf ein und demselben Baum den *Drymeja-* und *Zoroastri*-Typus sehen. Auch bei *Q. glauca* Thunb. von Japan kehrt die f. *Drymeja* wieder. Der *Lonchitis*-Typus zeigt sich, wenn auch nicht in seiner vollen Ursprünglichkeit, doch deutlich genug bei mehreren ostindischen *Quercus*-Arten. Die californische *Q. densiflora* Hook. and. Arn. erinnert in manchen Blättern lebhaft an „*Q. Cyri*" Ung. (Foss. Fl. von Sotzka Taf. 10 [31], Fig. 4); *Q. Horsfieldii* Miq. von der Insel Banka (unweit Sumatra) an „*Q. furcinervis*" Ung. (Foss. Fl. von Kumi, Taf. 4, Fig. 18); beide stehen der „*Q. Lonchitis*" sehr nahe. Es verdient noch erwähnt zu werden, dass der *Lonchitis*-Typus im oberen Horizonte (Oligocän) von Sagor reichlich und in mehrfach differirenden Modificationen auftritt. Manche Abdrücke gleichen dem schmalen Blatt von *Q. annulata* Sm. und *Q. glauca* Thunb., andere mehr gewissen mexikanischen Formen, in gleicher Weise wie ein paar Objecte von Schönegg (Mittel-Miocän), die dem schmalen scharfgezähnten Blatt von *Q. nitens* Martens fast völlig entsprechen.

An *Q. Hancei* Benth. von der Insel Hongkong und an mehreren anderen malayischen Arten spiegelt sich die f. *chlorophylla* wieder, sie hat sich hier vielleicht aus der Tertiärzeit erhalten; einen kleinen Unterschied im Vergleich zu dem fossilen Typus in Parschlug bemerken wir nur darin, dass die Secundären unter spitzeren Winkeln aus dem Mittelnerv austreten. Aber die echten Formen des Daphnes- und Elaena-Blattes scheinen nicht mehr zu existiren, gleichwie der Blatt-Typus der „*Q. urophylla*". Dafür sind in Europa die Formelemente, Taf. XII, Fig. 7, 10, 22 seit dem Miocän erschienen, beurkunden also eine fortschrittliche Neuerung an der Pflanze. In Amerika sind die f. *cuneata*, Taf. XI, Fig. 6, 7 und die f. *Wilkinsoni*, Fig. 10 (überhaupt Typen mit weniger zahlreichen, nicht genäherten, ungleichmässigen Secundärnerven) erst seit dem jüngeren Tertiär häufiger geworden.

Der *Lonchitis-, Urophylla-* und *Drymeja*-Typus lassen sich bis zum Ober-Eocän (Sotzka) mit Sicherheit hinabverfolgen.

Es waren also die Eichen von Parschlug zur Zeit des Mittel-Miocän, etwas früher als die von Heer erschlossene Flora von Öningen lebte, heterotype Bäume und Sträucher, sie verdienen diese Bezeichnung noch mehr als unsere gegenwärtigen Roburoiden. Würden diese Lignosen sich jetzt auf einmal, wie sie lebten, unserem Blicke darbieten, so würden wir dieselbe Mühe haben, sie systematisch zu ordnen, wie wenn wir uns anschicken in die verworrenen Verwandtschaftsverhältnisse der unzähligen Formen des „*Rubus fruticosus*" Autorum einen klaren Einblick zu gewinnen. Es bliebe wohl nichts anderes übrig, als diesen ganzen Complex zunächst als eine Collectiv-Einheit zusammenzufassen und weiter nach den Grundsätzen der Übersichtlichkeit in untergeordnete Arten oder Varietäten, Subvarietäten und geringere „Abänderungen" zu zergliedern. In diesem Sinne haben wir den Abschnitt mit „*Quercus Palaeo-Ilex*" überschrieben, müssen aber bemerken, dass auch diese Bezeichnung nicht nach allen Seiten hin befriedigt, weil auch Formelemente der *Q. virens* und anderer ähnlicher nordamerikanischer Arten darin enthalten sind; sachlich wäre daher der Ausdruck *Palaeo-Ilex-virens* besser, immerhin aber noch unzulänglich, weil auch die Formelemente der *Q. calliprinos* darin stecken etc. Man ersieht hieraus, dass eine consequente Bezeichnung der in Rede stehenden Eichengruppe ein gar unzukömmliches Ding wäre; ein sinnloser Name würde aber nur die bald unübersehbare Fluth von Namen unnöthigerweise vermehren.

Viel wichtiger als die Schlichtung dieser rein formellen Sache ist die nächste Folgerung, welche sich aus den vorliegenden Thatsachen ergibt: Wenn wir nämlich von den Eichen aus der Verwandtschaft der heutigen nordamerikanischen *Q. ilicifolia, nigra, tinctoria* und ähnlichen absehen, von deren urweltlichen Vorfahren wir noch wenig wissen, so hat es in der Tertiärzeit, und zwar nicht nur bei Parschlug, sondern auch anderwärts in Steiermark und selbst in ganz Europa noch keine bestimmte, sicher abgegrenzte Eichenarten gegeben in dem Sinne, wie wir z. B. eine *Q. Cerris,* eine *Q. nigra,* eine *Q. Phellos* etc. unterscheiden. Die fossile Flora von Parschlug haben wir hier beispielsweise (einerseits weil uns von diesem Fundort eine reichliche Fülle von Material zugebote steht, andererseits weil uns der Wunsch nahe lag, eine Übersicht desselben vorzulegen) ausführlicher erörtert. Allein die Eichen von Sagor aus einer älteren Stufe und jene von Sotzka aus einer noch älteren Tertiärperiode lassen auf ein ganz ähnliches Verhalten schliessen, desgleichen jene von Kumi aus dem Tertiär der Insel Euboea in Griechenland. Die Eichen jenes längst vergangenen Abschnittes der Entwicklung der Pflanzenwelt documentiren einen sehr labilen Formzustand, eine noch viel mehr ausgesprochene Heterotypie als gegenwärtig *Q. sessiliflora,* und sicher hat es damals nicht einmal eines schwachen Spätfrostes bedurft, um die verschiedensten Formelemente auf ein und demselben Stamme (Stocke) hervorzurufen.

III. Die Eiche von Kumi. Geographische Vertheilung der Formelemente in der Tertiärzeit, namentlich mit Rücksicht auf Quercus Palaeo-Ilex.

Mehrere Lignosen tragen an den fruchtbaren Zweigen kleinere, schmälere, aber länger gestielte, oft langzugespitzte Blätter, welche zu den normalen bisweilen einen auffallenden Gegensatz bilden, so z. B. *Alnus viridis.* Wir nennen solche Blattgebilde Subcarpal-Blätter. Bei *Alnus incana* und *A. glutinosa* sind sie grossentheils sehr klein, rudimentär; etwas stärker entwickelt finden wir sie bei *A. viridis,* und besonders an frei gelegenen sonnigen Standorten zahlreich, zu 3 bis 7 an einem fruchttragenden Zweige. Die eingehendste Untersuchung verdienen jene von *Castanea vulgaris.*

Wer einen Kastanienbaum an einer sehr sonnigen Stelle, etwa am Südabhang eines nur wenig bewachsenen Hügels, aufmerksam betrachtet, dem müssen gewisse Blätter am Ende der fruchttragenden Zweige, unmittelbar unter den Früchten, besonders auffallen, denn sie sind ganz anders beschaffen als die gewöhnlichen. Manche möchte man kaum für Kastanienblätter halten, wenn man sich nicht durch den Augenschein überzeugen würde, dass sie wirklich aus dem Zweige hervorgewachsen sind, dessen Früchte uns allen so wohl bekannt sind. In den Umrissen gleichen sie den Normalblättern der *Salix alba,* nur sind die meist schärferen Zähne am Rande grösser und weniger zahlreich, in der Regel auch nicht so gleichmässig vertheilt. Nicht weniger befremdlich erscheint ihre Unterseite, denn sie ist durch einen weisslich grauen Filz ganz besonders

gekennzeichnet, während sonst die Blätter der Kastanie kahl sind. Wir haben es also hier mit einem typisch ausgebildeten Subcarpalblatt zu thun, und wenn dasselbe in der Diagnose der *Castanaea vulgaris* übergangen zu werden pflegt, so erklärt sich dies durch den Umstand, dass es nicht überall, d. h. nicht unter allen Vorkommensverhältnissen des Baumes auftritt, sondern nur an besonders warmen, sonnigen und isolirten Standorten.

Dieses Blatt ist der „*Q. Drymeja*" und gewissen Übergangsformen zwischen dieser und „*Q. Lonchitis*", insbesondere der Tertiärflora von Kumi, so ähnlich, dass eine Verwechslung leicht stattfinden könnte, wenn nicht unter den Vorkommmensverhältnissen der fossilen Eichenblätter dieses Fundortes Umstände obwalten würden, die den Irrthum rechtzeitig wahrnehmen lassen. Man betrachte nur die Abbildungen Taf. 5, Fig. 1 bis 9, 11, 13, 17 der „Foss. Fl. von Kumi". Gehen diese Formen nicht allmählich in die „*Q. mediterranea*" Fig. 14 und Taf. 6, Fig. 1—16 über? Letztere kommt aber in der gleichen Schichte vor und ist mit „*Q. Lonchitis*" aufs mannigfachste vermischt, so dass der Autor (l. c. S. 51—52) einige Bedenken äussert, ob es ihm gelungen sei die beiden Formen richtig von einander zu scheiden. In der That sind die Übergangsstufen sehr zahlreich und der Fundort liefert keinen Anhaltspunkt zu einer specifischen Trennung der hier vorkommenden Formextreme.

Ähnlich verhält es sich mit „*Q. Zoroastri*" Ung. und „*Q. Kamischinensis*" Goepp; die erstere erscheint als ein Complex von Mittelformen, welche letztere mit „*Q. Drymeja*" und „*Q. Lonchitis*" verbinden, wie man das auf Taf. 5 und 6 deutlich sieht.

Die Eiche von Kumi greift vielfach in den Formenkreis der lebenden *Q. Ilex* ein, denn die Blätter Taf. 5, Fig. 9 und die elliptischen des Zweiges Taf. XIII, Fig. 4, Taf. 5, Fig. 10 und das Blatt Taf. XII, Fig. 6, sowie das Endblatt des Zweiges Taf. XIII, Fig. 5, ferner Taf. 6, Fig. 20 und Taf. XII, Fig. 6, Taf. 6, Fig. 6, 8, 10, 11 und Taf. XIII, Fig. 2, 6, 7, schliesslich Taf. 6, Fig. 26 und Taf. XII, Fig. 17, 21 scheinen ganz identisch zu sein.

Nach Unger fehlen in Kumi „*Q. chlorophylla*", „*Q. Daphnes*" und „*Q. elaena*"; es sind jedoch in neuerer Zeit, obgleich selten, Spuren davon zum Vorschein gekommen.

Es war also auch diese Eiche heterotypisch, doch weniger formenreich als jene von Parschlug. Allem Anscheine nach trug sie an den kräftigen Stocktrieben die üppigen umfangreichen Blätter der f. *Kamischinensis* Taf. 5, Fig. 18—20, an den unteren unfruchtbaren Ästen und Zweigen die f. *Zoroastri* Taf. 6, Fig. 23—28, weiter oben die f. *mediterranea*, Taf. 6, Fig. 1—22 und an den fruchtbaren Zweigen, namentlich im Wipfel, die f. *Drymeja* und die mannigfachen Übergangsstufen, welche diese mit f. *Lonchitis* verbinden (Taf. 5, Fig. 1—17, 21, 22). Es zeigen sich aber auch schon Anklänge an die lebende *Q. calliprinos*, denn das Blatt Taf. 5, Fig. 12 (*Q. Lonchitis* Ung.) stimmt z. B. mit Fig. 39 auf unserer Taf. XII merklich überein.

In Ostindien (an den Südabhängen des Himalaja und im Khasia-Gebirge) kommt gegenwärtig eine Eiche — *Q. annulata* Sm. — vor, an der man das Formelement der „*Q. Drymeja*" und der „*Q. Zoroastri*" fast in jener Ursprünglichkeit wie in den Tertiärschichten von Kumi wieder findet, was den Beobachter bei der Gegenüberstellung dieser nach Zeit und Ort so weit von einander entfernten Gebilde nicht wenig überrascht. Aber auch die japanische *Q. glauca* Thunb. spiegelt uns dergleichen vor, insbesondere die f. *Drymeja* an den fruchtbaren Zweigen, so zwar, dass wir beim Anblick der schmalen scharfgezähnten Blätter glauben möchten, die Fossilabdrücke von Kumi wären naturgetreue Copien derselben, so wie auch der Subcarpalblätter von *Q. salicina* Bl., einer gleichfalls japanischen und der *Q. annulata* sehr nahe verwandten Eiche (das Subcarpalblatt der *Q. salicina* Bl. gleicht dem Fossilblatt von Kumi l. c. Taf. 5, Fig. 6).

Auch die „*Q. chlorophylla*", „*Q. Daphnes*" und „*Q. elaena*", so wie „*Q. urophylla*" erscheinen gegenwärtig mit einigen geringfügigen Abänderungen an lebenden Eichen Asiens wieder, nämlich im chinesisch-malayischen Gebiete der tropischen und subtropischen Zone. *Q. costata* Bl. und *Q. daphnoides* Bl. leben auf Java, *Q. Hancei* Benth. auf der Insel Hong-Kong, *Q. Diepenhorstii* Miq. auf der Insel Sumatra. Alle diese und noch mehrere andere chinesisch-malayische *Quercus*-Arten sind durch lederige ganzrandige, in den Umrissen verkehrt-eiförmig bis länglich elliptische Blätter ausgezeichnet; bei *Q. costata* gleicht das Geäder vollkommen

jenen der miocänen „*Q. chlorophylla*“, „*Q. Dapnes*“, „*Q. elaena*“ und „*Q. urophylla*“ von Parschlug. Manche „*Q. Drymeja*“ gleicht der lebenden *Q. corrugata* Hook. von Guatemala (Central-Amerika), wenn wir uns das schmälere Blatt vor Augen halten, fast bis zur Identität.

Allerdings sind die genannten ostindischen und chinesisch-malayischen Eichenarten in den Früchten weit verschieden von der lebenden mediterranen *Q. Ilex*, denn sie gehören der Untergattung *Pasania* an, allein es muss hier darauf aufmerksam gemacht werden, dass die beiden Organsysteme, nämlich das Laub und die Frucht, durch kein Verhältnis der Correlation von einander abhängig sind (was wir in einer späteren Abhandlung begründen werden, und in einem Abschnitte über Blatt- und Fruchtmetamorphosen wird es sich um einen noch viel seltsameren Fall handeln).

Wunderbar genug ist vor Allem die unwiederlegbare Thatsache, dass die Formelemente, welche vor längst vergangenen Zeiten das Laub der Eiche von Parschlug kennzeichneten, jetzt an Eichen so verschiedener Art, weit in der Fremde, in Mitten einer tropischen und subtropischen Pflanzenwelt vertheilt und zersprengt sind. Man bekommt den Eindruck, wie wenn nicht die Baumindividuen, sondern die Formelemente seit dem Miocän fortgewandert wären, d. h. wie wenn die formbildende Kraft ähnlich einer Welle vom Tertiär Europas ausgegangen wäre und sich über fremde Florengebilde ausgebreitet hätte. Es kommt uns vor, wir stehen auf einer Anhöhe und schauen auf das vom Winde bewegte, sanft hinwogende Getreide; obschon wir wissen, dass die Halme ihren Platz nicht verlassen, können wir uns doch des Eindruckes nicht erwehren, dass dieselben mitwandern, in der That schreitet aber nur die Welle fort. Ein schwaches, doch in Nöthen um so willkommeneres Licht fällt auf die seltsame Thatsache der Verstreuung und Verbreitung der Formelemente seit den Anfängen des Tertiär bis zur Gegenwart von Seiten der unter dem combinirten Einflusse der Frühjahrsfröste und des Insectenfrasses sich vollziehenden Formzerlegung und Recurrenz bei den lebenden mitteleuropäischen Eichen.

Es ist gewiss, dass der Heterophylla-Zustand (von dem unten ausführlicher die Rede ist) durch diese äusseren Ursachen veranlasst wird (die eigentlichen inneren Ursachen sind noch unbekannt). Ebenso lehrt die Beobachtung, dass dieser Zustand in der Regel nur so lange dauert, als der veranlassende äussere Impuls wirkt; folgt nämlich im nächsten Frühjahre kein Frost, werden die Bäume nicht von Maikäfern oder anderen Insecten kahl gefressen, so tragen sie durchs ganze Jahr normales Laub. Nun denke man sich, ein starker Maifrost trete einmal in Schlesien ein, im folgenden Jahre in Mähren, dann in Niederösterreich, im nächsten Jahre in Steiermark, im folgenden in Krain und im nächsten im Küstenlande, und zwar zur Zeit der Belaubung der Eiche: wird nicht der Heterophylla-Zustand wie eine Welle von Schlesien an bis ans adriatische Meer sich ausbreiten, oder richtiger gesagt, fortschreiten? Diese „Welle“ wird 6 Jahre brauchen, bis sie das adriatische Meer erreicht; allein während die Eichen Istriens die Folgen des Frostes in der so eigenthümlichen Formzerlegung zeigen, ist dieser Zustand in Schlesien längst vorüber, und selbst in Krain würde nur eine schwache Nachwirkung bemerkbar sein. Wir gehen noch einen Schritt weiter und nehmen an, es wiederholen sich in den genannten Ländern die Maifröste in einjährigen Intervallen durch eine längere Periode, aber in derselben Reihenfolge wie oben. Alsdann folgt auf jedes Frostjahr ein Jahr ohne Frost, aber der Heterophylla-Zustand der Eichen eines Landes wird nicht zusammenfallen mit dem des nächsten Landes. In demselben Lande, z. B. Steiermark, wird beispielsweise 1890 die Erscheinung eintreten, im folgenden wird sie unterbleiben, aber in Krain auftreten, dann wird sie wieder in Steiermark beobachtet, in Krain aber nicht, dafür natürlich im Küstenlande. Wie die successiven Wellenkreise wird die Erscheinung des Heterophylla-Zustandes von Norden her gegen Süden fortschreiten, ohne dass die Bäume selbst oder deren Samen mitwandern müssten. Wollen wir dieses Bild auf die Eichen in ihrem Formbestande vom Beginne des Tertiär bis zur Gegenwart anwenden, so müssen wir die Periode um eine unermessliche Zahl von Jahren verlängern, die veranlassende Ursache und die Intervalle (weil unbekannt) unbestimmt lassen, die Nachwirkungen aber dauernder und selbst erblich annehmen, wozu wir allerdings durch das Verhalten der an freien Stellen, an Waldrändern (überhaupt an exponirten, von Maifrösten öfter heimgesuchten Localitäten) vorkommenden Eichenbäume berechtigt sind. Dadurch wird aber die Natur der wellenartigen Ausbreitung der Formelemente nicht beeinträchtigt.

Damit sagen wir keineswegs, dass diese Vorstellung, obschon durch unleugbare Thatsachen uns nahe gelegt, etwas gegen die Behauptung, es hätten schon in den frühesten Zeiten bei *Quercus*-Arten (respective Formen) wirkliche individuelle Wanderungen stattgefunden, beweise; sie beweist selbstverständlich nichts dergleichen, steht überhaupt in keinem Widerspruch mit der Wanderung. Dass die Pflanzen jetzt ihre Wohnbezirke durch Ausbreitung der Samen erweitern, und dass dieses auch in der Tertiärperiode geschah, unterliegt keinem Zweifel; man kann aber hierdurch die Formerscheinungen, von denen hier die Rede ist, nicht erklären, wenigstens wenn man von der Diluvialperiode, oder gar von Pliocän, weiter in die Vorzeit zurückgreift.

Sind indessen auch die veranlassenden Ursachen der Formzerlegung und Formabspaltung in der Tertiärzeit nicht genauer bekannt, so wissen wir doch aus dem mehrmaligen Wechsel der Floren und deren Glieder, dass im Grossen und Ganzen ein wenigstens mittelbarer causaler Zusammenhang besteht zwischen diesem und der Wandlung der physischen Constitution der Erdrinde, namentlich der klimatischen Factoren.

Wir erachten es daher als eine der lohnendsten Aufgaben der Phylogenie oder Geschichte der Formentwicklung der Pflanzen, den leitenden Faden, welcher sich bei den Erscheinungen, die der Frühjahrsfrost herbeiführt, dem Beobachter darbietet, aufzunehmen und diese Phänomene über andere Ländergebiete weiter zu verfolgen. So dürfte es einmal gelingen, die mächtige Veränderung in dem Bestande der europäischen Floren während der Diluvialzeit auch nach Massgabe des klimatischen Factors richtig zu beurtheilen, wenn man erwägt, dass specifische Vertreter einer subtropischen Vegetation, als Palmen, Cinnamomum, Bambusen etc. in dieser Periode aus Oberitalien verschwunden sind, während noch im oberen Pliocän ziemlich viele Arten da waren, die auf ein halbtropisches Klima hinweisen und *Q. Palaeo-Ilex* damals im Schmalblatt Formelemente mehrerer ostindischer und japanischer, zum Theil auch central-amerikanischer Eichen hervorbrachte, wie man nach Gaudin in Val d'Arno l. c. Taf. 4, Fig. 1—7 sehen kann.[1]

IV. Der Ilex-Stamm.

Zahlreiche Funde lassen darauf schliessen, dass schon im Miocän gewissen Eichen-Individuen (Stöcken) aus inneren Ursachen, die noch nicht näher bekannt sind, die Tendenz eigen war, vorzugsweise bestimmte Formelemente in sich zu vereinigen, andere aber auszuschliessen oder nur als accessorische Gebilde neben anderen aufzunehmen. Alle jene Individuen der *Q. Palaeo-Ilex*, welche gleichsam mit „Auswahl" die f. *mediterranea* erzeugten und solche, die (in der Gegenwart) sie noch erzeugen und Neigung zu einer progressiven Abänderung des ganzrandigen Blattes im Sinne der auf Taf. XII, Fig. 22 dargestellten Form (sie ist eine Combination der *Daphnes*-Form mit einem älteren Typus) verrathen, constituiren eine Gesammtheit, die wir den *Ilex*-Stamm nennen wollen. Darin sind gleichsam die Keime zu der heutigen *Q. Ilex* L., deren Anfänge also bis ins Mittelmiocän zurückreichen, enthalten.

Gegenwärtig zeigt *Q. Ilex* keine Neigung, in der Richtung gegen die Roburoiden zu variiren. Würde eine solche Fähigkeit dieser Eiche zukommen, so müsste es sich an ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze zeigen; allein eine Untersuchung mehrerer strauchartiger Individuen der *Q. Ilex* im Görzischen Karstgebiete, 18 *km* weit von der Meeresküste, in der Nachbarschaft nordischer Baumarten, liess nichts Ähnliches merken. Nicht einmal eine Annäherung an die der *Q. Ilex* näher stehenden Galleichen (*Galliferae* Endl.) konnte, wenige Ausnahmen abgerechnet, wahrgenommen werden. Das Gleiche lässt sich von dem istrischen und dalmatinischen Baume dieser Art sagen. Weiter gegen Osten, besonders an der Küste Kleinasiens, wird aber sehr häufig jenes Formelement des Blattes, welches der *Q. coccifera* L. und *Q. calliprinos* Webb eigen ist (siehe Taf. IX, Fig. 24—29), vorwaltend. Die Übergänge nach diesen letzteren (kaum sicher von einander zu unterscheiden-

[1] Das Blatt Taf. 4, Fig. 1 zeigt Ähnlichkeit mit dem Schmalblatt der *Q. corrugata* Hook. von Guatemala. Im Miocän von Parschlug ist aber dieses Formelement viel häufiger; es wurde bisher als „*Q. Drymeja*" bezeichnet. Unter diesem Namen finden wir bei Gaudin l. c. Taf. 4, Fig. 7 ein fossiles Blatt aus dem oberen Pliocän von Val d'Arno abgebildet, das nach den Umrissen und der Nervation mit manchen Blättern der *Q. cornea* Lour. von Hong-kong fast völlig übereinstimmt.

den) Arten hin werden in manchen Gegenden so häufig, dass man an eine sichere Umgrenzung der *Q. Ilex* kaum denken kann. Es ist f. *spinoso-dentata* Taf. XII, Fig. 11, welche nun häufig und immer häufiger auftritt. Besonders wo die Zähne des ausgeschweiften Randes mehr nach vorn gerichtet sind und bei sehr derber oder lederiger Structur das Geäder sehr kleinmaschig (wie in Fig. 35) erscheint, nimmt das Blatt völlig den *Calliprinos*-Charakter an (vgl. auch Taf. XII, Fig. 36—41), zu dem auch *Q. coccifera* L. (ibidem Fig. 31—35) gezählt werden muss.

Während gegenwärtig nur im östlichen Theile des Mittelmeerbeckens Eichen angetroffen werden, welche einen derart zwittrigen Charakter an sich tragen, dass die Formglieder der *Q. Ilex* und der *Q. calliprinos*, resp. *coccifera*, zu gleichen Theilen an ein- und demselben Mutterstamme vertreten sind, gab es in der Tertiärzeit auch in Mitteleuropa dergleichen. Bei manchen, auch sehr gut erhaltenen, Blattabdrücken wird es geradezu unmöglich zu unterscheiden, ob sie dem gewöhnlichen, bei *Q. Ilex* so häufig vorkommenden Typus, oder vielmehr der bei *Q. calliprinos* und *Q. coccifera* vorherrschenden Blattform zuzuweisen sind. Schon in der Miocänzeit dürfte sich also der *Ilex*-Stamm in der Richtung gegen die *Q. coccifera* differenzirt haben. Wir stellen uns dies folgendermassen vor: Die ursprünglichen Individuen der *Q. Palaeo-Ilex* besassen die Fähigkeit, gar verschiedene Formelemente an dem gemeinschaftlichen Mutterstamme hervorzubringen, und es sind Individuen denkbar, welche die f. *mediterranea*, die f. *Lonchitis* und f. *Drymeja* neben einander trugen. Allein schon im älteren Tertiär erscheint die f. *mediterranea* keineswegs als eine einheitliche Form, sondern vielmehr als ein Schwarm von untergeordneten Blattmodificationen, von denen die einen schon damals dem Blatte der *Q. calliprinos*, andere dem Blatte der *Q. coccifera*, wieder andere dem von Unger als „*Q. Zoroastri*" bezeichneten, wieder andere dem der *Q. Ilex*, Taf. XII, Fig. 19, 21, wieder andere sonstigen, mehr fremdartigen Blatt-Typen ähnlich waren. Dies mag wohl dem äussersten Mass der Heterotypie entsprechen. Nun dürfte es aber von Umständen und Bildungsgesetzen, die uns noch nicht bekannt sind, abhängig sein, wann alle diese Formglieder wirklich am selben Stamme beisammen in Erscheinung treten können. Solche Umstände werden wahrscheinlich seltener gewesen sein als diejenigen, welche eine Prävalenz des einen oder des anderen Formgliedes auf Kosten der übrigen ermöglichen oder herbeiführen. Factisch sind gegenwärtig die Individuen, welche nur zwei coordinirte Formelemente tragen, häufiger als solche mit drei, und die allerseltensten sind diejenigen, welche neben drei coordinirten noch drei oder vier accessorische aufzuweisen haben.

Es scheint demnach, dass von Natur aus der Keim zur Vielartigkeit der Formen in das Individium gelegt ist, aber Kräfte ganz anderer Art die Auslese der möglichen Typen übernehmen und regeln. Nur in nebelhaften Umrissen tritt uns hier vorläufig eine Art Gesetz der Formspaltung im Laufe einer Descendentenreihe vor Augen, ein Gesetz, welches darin besteht, dass an Stelle älterer Formglieder nach und nach neue treten, wobei keineswegs das ältere beim Erscheinen des neuen völlig verschwindet, sondern sich in rudimentären Spuren oder Nachklängen noch durch viele Generationen forterhält, ja mitunter erst nach mehreren Erdperioden völlig ausklingt, oder nach langer, langer Unterbrechung bei gewissen Anlässen bald mehr, bald weniger modificirt wieder ins Leben zurückgerufen wird (Recurrenz).

Als nothwendige und natürliche Folge unserer Anschauung möge man es auffassen, wenn wir aus Obigem weiter den Schluss ziehen, dass die Urindividuen, je nachdem das eine oder das andere Formelement den anderen gegenüber gefördert war, eben so viele (untergeordnete) phylogenetische Stämme darstellen müssen, als vorwaltende und in den successiven Generationen constant auftretende Formelemente nachgewiesen sind. Diejenigen tertiären Eichenindividuen aus dem Stamme der *Palaeo-Ilex*, bei welchen die f. *Lonchitis*, f. *Drymeja*, f. *Zoroastri* etc. derart gegen die f. *Calliprinos* zurücktraten, dass die letztere die vorherrschende wurde, constituiren daher den Stamm der *Q. calliprinos*, der schon in der Miocänzeit im östlichen Mittelmeerbecken (dem Orient) von der *Q. Palaeo-Ilex* ausging und sich seitdem mehr und mehr zum *Coccifera*-Typus ausgebildet hat. Bei *Q. calliprinos* gibt es noch starke Reminiscenzen an die tertiären *Ilex*-Eichen, bei *Q. coccifera* sind diese fast völlig erloschen.

Wir haben bisher bei der phylogenetischen Erörterung und Discussion der systematischen *Quercus*-Formen auf die Frucht keine Rücksicht genommen. Die Gründe, welche uns bewogen haben, die Merkmale

der Eichenfrucht bei den einzelnen Typen ausser Acht zu lassen, wolle man aber nicht darin allein suchen, dass der Paläontolog selten Gelegenheit hat, auch der Frucht seine Aufmerksamkeit zuzuwenden, und ein solcher Fund bisweilen nur einen problematischen Werth hat, weil man nicht feststellen kann, zu welchem der mitvorkommenden Blattfossilien er gehört[1]: es gibt auch innere sachliche Gründe, der Frucht bei phylogenetischen Ableitungen (innerhalb einer und derselben Gattung) keine wesentlichere, eher eine mindere Bedeutung beizumessen als dem Blatte; denn

1. würde von Natur aus den Fruchtmerkmalen eine ebenso wichtige oder gar überwiegende Bedeutung zukommen, so müssten dieselben mit den Blatt- und sonstigen Merkmalen derart durch Correlation zusammenhängen, dass eine Abänderung in der Frucht auch eine Abänderung der Blattcharaktere zur Folge hätte, was aber nicht der Fall ist (man vergl. einen späteren Abschnitt über Blatt, Blüthe und Frucht).

2. Die Frucht ist ein Product der Pflanze, welches nur in einem gewissen Alter am Mutterstocke erscheint, bisweilen verkümmert oder auch völlig ausbleibt; das Blatt wird in grösserer Zahl producirt und tritt schon gleich nach vollendeter Keimung auf; in den Jugendstadien des Baumes besitzt es sehr häufig andere Formeigenschaften als später; durch seine Veränderlichkeit und „Plasticität" der Gestaltung markirt es die successiven Alterszustände des Individuums.

3. Mit völlig oder nahezu völlig übereinstimmender Frucht finden wir häufig eine gründliche Discordanz in den männlichen Blüthen und in der Belaubung verknüpft, während man in zahlreichen Fällen bei übereinstimmenden männlichen Blüthen auch (im Wesentlichen) übereinstimmende Blattcharaktere antrifft. Beispiele: *Q. macrocarpa* und *Q. vallonea* Kotschy (*Q. Aegilops* L. *ex parte*) haben gleiche oder nahezu gleiche Früchte (bei ersterer sind die Becherschuppen von der Mitte der Capula an weniger verlängert und kaum etwas zurückgekrümmt), aber die erstere erweist sich nach dem Charakter des männlichen Perigons und nach dem Laub als eine Prinoide, letztere gehört dagegen mehr in die Verwandtschaft der *Cerris*-Eiche. Die Prinoiden und Robnroiden gleichen einander im männlichen Perigon, aber auch ihre Blätter lassen sich stufenweise auf identische Grundformen zurückführen.

Indessen haben wir nicht so sehr in der momentanen Blattform, als vielmehr in der Blattfolge (Succession) das eigentliche phylogenetische Princip zu suchen. Ein Beispiel hierzu. Alte Bäume der *Q. Cerris* erzeugen im zweiten Triebe sehr häufig ein tief eingeschnittenes doppeltfiederspaltiges Blatt, das von der f. *pinnatifida* γ (Taf. II, Fig. 6) schwer zu unterscheiden ist. Verfolgen wir aber die Belaubung des Individuums vom Keimungszustande bis ins Alter der Fruchtbarkeit, untersuchen wir nebenbei auch die Blätter an den Stocktrieben und accessorischen Sprossen, so werden wir anfangs wohl ein weniger zertheiltes Blatt finden, aber nichts von dem lanzettlichen oder elliptischen Urblatt, nichts von der so eigenthümlichen primitiven Keilform, nichts vom Prinusblatt u. dgl. sehen. Die Belaubung beginnt mit dem einfach fiederlappigen Blatt und daneben tritt keine neue Form auf bis auf das tiefgetheilte (doppelt fiederspaltige) Blatt im Sommertrieb des alten Baumes. Eine ähnliche Wahrnehmung machen wir bei den nordamerikanischen Arten *Q. palustris, Q. tinctoria, Q. nigra, Q. ilicifolia* etc. und bei den orientalischen *Q. vallonea, Q. Libani. Q. oophora, Q. regia* und anderen in Dr. Kotschy's Prachtwerke (die Eichen Europa's und des Orients) in Wort und Bild dargestellten Arten des westlichen Asiens. Es gibt wohl hier Ausnahmen, doch sind diese sehr selten.

Es ist möglich, dass auch diese Eichen unter gewissen Umständen Blattformen erzeugen, welche einen Anhaltspunkt zu einer phylogenetischen Ableitung derselben von stammverwandten Urtypen geben können; was sich aber jetzt schon mit nahezu vollständiger Gewissheit behaupten lässt, ist jedenfalls ihre sehr geringe (um nicht zu sagen gar nicht nachweisbare) Stammverwandtschaft mit den Prinoiden und Roburoiden und der gänzliche Mangel einer absehbaren Verbindung mit *Q. Ilex* und *Q. virens*.

---

[1] Es trifft sich ja bisweilen, dass man in einer Gesteinschichte zwei- oder dreierlei Blattformen von *Quercus* und dazwischen eine Frucht findet; wie kann man da entscheiden, welche dieser Blattformen die möglicherweise zu wirklich verschiedenen Arten gehören) an dem Baume erzeugt wurde, worauf jene Frucht gewachsen ist?

In der *Q. Palaeo-Ilex* hat die spätere *Q. calliprinos* und zum Theile auch *Q. coccifera* ihre Vorläufer, insoweit die Blattform in Betracht kommt. Ob die Schuppen der Cupula schon damals bei der ersteren hin und wieder an der Spitze verdickt und verlängert oder gar zurückgekrümmt waren, konnte nicht ins Reine gebracht werden, weil Früchte der *Q. Palaeo-Ilex* noch zu wenig bekannt sind. Die von Unger in der Foss. Fl. von Kumi, Taf. 5, Fig. 21, 22, dargestellte Eichel sammt dem vorderen Theile des Bechers lässt indess auf eine ähnliche Frucht schliessen wie bei *Q. calliprinos*. Die grösste Veränderung scheint jedoch darin sich vollzogen zu haben, dass die Fruchtreife, welche ursprünglich wahrscheinlich wie jetzt bei *Q. Ilex* im ersten Jahre eintrat, nun eine längere Zeitdauer in Anspruch nahm. Dies ist gegenwärtig jedoch nicht nur bei *Q. calliprinos* und *Q. coccifera*, sondern auch bei *Q. Suber* L. und *Q. Pseudo-Suber* Santi der Fall, ausserdem noch bei sehr vielen orientalischen und nordamerikanischen Arten. Vielleicht hängt dies mit der Wachsthumsökonomie der Pflanze zusammen. Im botanischen Garten zu Graz werden von Eichen dieser Eigenschaft *Q. Phellos*, *Q. nigra*, *Q. palustris*, *Q. Leana*, *Q. ilicifolia* und *Q. Pseudo-Suber* cultivirt. Die ersteren drei fructificiren, doch nur *Q. palustris* bringt zeitweise ihre Früchte zur Reife, auch *Q. ilicifolia* bisweilen, aber gerade bei diesen ist der Sommertrieb nur schwach. *Q. nigra* und *Q. Phellos* setzen sehr viel Früchte an, allein der fruchttragende Zweig bildet an der Spitze im Juli eine kräftige Innovation in Form eines 20 bis 30*cm* langen Sprosses, der die Entwicklung der Früchte zum Stehen bringt und wahrscheinlich auch ihr vorzeitiges Abfallen im nächsten Jahre veranlasst. *Q. aliena* und *Q. olivaeformis* setzen auch Früchte an, doch auch diese fallen, nachdem sie kaum Erbsengrösse erlangt haben, während des üppig aufschiessenden Sommertriebes ab. Das Gleiche beobachtet man bei *Q. sessiliflora* im Jugendzustande bei kräftigem Wachsthum: es kommt nicht zu einer vollständigen Ausbildung der Frucht, so lange die vegetative Thätigkeit der entsprechenden Pflanzentheile (Zweige) einen beträchtlichen Theil der Lebenskräfte für sich allein in Anspruch nimmt.

Wenn, wie es wenigstens wahrscheinlich ist, dereinst nach planmässiger und ausführlicher Beobachtung, einige Fälle bekannt sein werden, wo die Unterbrechung der Fruchtentwicklung nicht auch das Abfallen der noch unausgebildeten Früchte im ersten Jahre zur Folge hat, so wird der wichtigste Schritt zur Erklärung der verzögerten Fruchtreife bei so vielen Eichenarten gethan sein. Das Haften der jungen Früchte am Zweige durch den ganzen Winter bis zum nächsten Sommer oder Herbst, wo sie ihre Reife erlangen sollen, wäre theils als Wirkung besonders günstiger klimatischer Verhältnisse, theils als Folge der Vererbung zu betrachten; jedenfalls hätte man alsdann diesem (weil auf nachweisbarer Anpassung beruhenden) Momente keine gar grosse systematische Bedeutung beizulegen.

Dieser Anschauung möge man es zuschreiben, wenn wir die systematische Kluft zwischen *Q. Ilex* und *Q. Suber* (*Q. occidentalis* J. Gray) nicht so hoch anschlagen wie es der üblichen Eintheilung der Eichen entsprechen sollte, wonach auf den Umstand, ob die Fruchtreife ein- oder zweijährig ist, ein grosses Gewicht gelegt wird. Ein anderer Grund liegt in den deutlichen Spuren einer bestehenden phylogenetischen Verbindung, indem bei Q. *Suber* (z. B. von Teneriffa) das Formelement, welches wir als f. *pectinata* und f. *spinoso-dendata* bezeichnet haben, entschieden vorkommt (vgl. Taf. IX, Fig. 7, 8 mit Taf. XII, Fig. 7, 9, 10). Dagegen ist die Form Taf. IX, Fig. 5, 6, übereinstimmend mit der von *Q. Suber* aus dem südlichen Spanien (ibidem Fig. 30—32) und von *Q. Pseudo-Suber*, weder bei *Q. Ilex recens*, noch bei *Q. Palaeo-Ilex* bisher nachgewiesen worden; erst bei der paläocänen *Q. Marioni* Sap. treffen wir auf eine ähnliche Gestaltung.

Dadurch, dass bei *Q. Suber* bisweilen an ein und demselben Baume alle denkbaren Übergangsstufen von der normalen *Ilex*-Cupula bis zu dem Fruchtbecher der echten *Q. Suber* (mit vergrösserten, vorn in der Nähe des Becherrandes zurückgekrümmten Schuppen) vorkommen, wie man an Exemplaren von Elvora in Portugal (Herb. Horti botan. Coimbricensis. Herb. Freyn) deutlich sehen kann, wird die engere Stammverwandtschaft der *Q. Suber* mit *Q. Ilex* ausser Zweifel gestellt. Etwas weiter entfernt sich *Q. Pseudo-Suber* vom Urtypus dieser letzteren, indem bei ihr solche Rückschläge viel seltener sind, während von einem Blatt-Typus von der f. *pectinata* oder f. *spinoso-dentata* nichts bekannt ist. Die zwei im Grazer botanischen Garten cultivirten jungen Bäume dieser Art lassen, obschon unter anormalen Verhältnissen (welche atavistische Rückschläge und progressive Formbildungen begünstigen), nichts davon merken. Aus dem Garten von Kew haben wir aber

Blätter von einer dort gezogenen *Q. Pseudo-Suber* gesehen, die auffallend den Roburoiden-Typus an sich tragen und auch manchen Blättern der *Cerris*-Eiche ähnlich sind. Eine Andeutung zu diesen Blattumrissen sehen wir auch schon bei *Q. Suber* von Teneriffa. Taf. IX, Fig. 9.

Der *Q. Ilex* steht sehr nahe *Q. Baloot* Griff. von Afganistan (Taf. XII, Fig. 27). Dagegen sind die Verwandtschaftsbeziehungen der *Q. Fenzlii* Kotschy. Taf. XII, Fig. 28—30 zu *Q. Ilex* oder einer anderen weitverbreiteten Art des westlichen Asiens noch sehr unklar, jedenfalls mit Hilfe der bisherigen, aus Herbarien gezogenen Daten nicht ins Reine zu bringen. Das Blatt dieser strauchartigen, von Kotschy im Gebirge der Südküste Kleinasiens entdeckten Eiche gleicht mehr einer *Q. Lusitanica* DC. als der *Q. Ilex*, aber in der Frucht erinnert *Q. Fenzlii* auffallend an *Q. sessiliflora*, nur dass diese mehr abgeflacht ist und etwas grössere Schuppen besitzt; ihre Reife erlangt sie erst im zweiten Jahre. — Von *Q. semicarpifolia* Sm. (nördliches Ostindien) geben wir auf Taf. IX, Fig. 10—12 drei Blattformen, welche sich am besten mit *Q. elliptica* Neé (Ettingsh. Foss. Fl. von Java, Sitzungsber. Bd. LXXXVII 1883, Taf. 4, Fig. 7) vergleichen lassen, während die Form Fig. 20 unserer f. *spinoso-dentata* der *Q. Ilex* entspricht. — *Q. lanuginosa* Don. von Nepal ist auf Taf. IX durch ein Blatt (Fig. 17) repräsentirt, das theils mit *Q. Lusitanica* DC., theils mit der f. *mediterranea* der *Q. Ilex* übereinstimmt. — Sehr fremdartig erscheint im Vergleiche mit den Arten und Abarten des *Ilex*-Stammes die gleichfalls immergrüne *Q. phillyreoides* A. Gray (Taf. IX, Fig. 14—16) von Japan, da sie in den Umrissen und in der derben Consistenz des Blattes, bis auf die eigenartige, bei Eichen höchst seltene Zähnelung, an die tertiären *Q. myrtillus* Heer und *Q. myrtilloides* Unger erinnert, wobei jedoch bemerkt werden muss, dass nicht alle von den genannten Autoren so benannte Blattfossilien diesem Typus angehören.

V. Der Virens-Stamm. Formzerlegung und Abspaltung. Der Heterophylla-Zustand.

Virens-Stamm nennen wir den Inbegriff aller Eichenformen, welche sich theils auf die noch lebende, theils auf die tertiäre *Q. virens* zurückführen lassen, müssen aber gleich bemerken, dass die Anfänge dieses Stammes noch unenträthselt im Dunkel der Vorzeit liegen. In Europa hat derselbe (wenn wir von den wahrscheinlich im Norden stattgefundenen Einwanderungen amerikanischer Eichen absehen) seit dem Miocän keine so erhebliche Bereicherung durch Differenzirung in neue Formen erfahren wie in Nordamerika. In der Obermiocän- und Pliocänzeit hat *Q. virens* weder in Deutschland noch in Italien oder Frankreich (bisher erkannte) fossile Spuren hinterlassen, mit Ausnahme eines einzigen Falles, nämlich der *Q. Hamadryadum* Unger, welche der Autor in Parschlug gefunden und in der Chlor. protog, Taf. 30, Fig. 8 abgebildet hat. Es liegt diese interessante Form nur noch in einem zweiten Blattabdrucke vor, welcher erst kürzlich aus dem Parschluger Mergelschiefer zu Tage gefördert worden ist. Diese Reste sind so vollständig und gut erhalten, dass sie keineswegs eine vorläufige Deutung ausschliessen.

Die in Rede stehende „*Q. Hamadryadum*" gleicht dem Blatte von einer einjährigen Pflanze der *Q. bicolor* Willd. (Nordamerikas) ausserordentlich; es ist die echte Prinus-Form, wie wir sie auch an den Blättern der im botan. Garten zu Graz cultivirten *Q. bicolor* sehen. Allein diese Form ist bei der steierischen *Q. sessiliflora* Sm. (auch bei *Q. pedunculata*) nichts seltenes, besonders an den Stockausschlägen und bei ein- bis dreijährigen Pflänzchen. In besonders charakterischer Weise zeigt sich dieses Formelement bei einer zweiten Belaubung nach einem Spätfrost gegen Ende April oder im Mai (man vergl. darüber Sitzungsber., Bd. XCV, 1. Abth., Febr.-Heft 1887). Es ist daher wohl möglich, dass die *Q. palaeo-virens* in diesem Sinne eine Umbildung erfahren hat, indem vielleicht die Pflanze allmählig die Fähigkeit verlor, Blätter der f. *elaena, chlorophylla* und *Daphnes* zu erzeugen, dass sie aber zum Ersatze in demselben Masse sich die Fähigkeit aneignete, die f. *cuneata* und später auch die f. *Prinos* hervorzubringen. Damit wäre der wichtigste Schritt zur Entstehung der Prinoiden-Gruppe gegeben.

Gegenwärtig bilden die Arten der Prinoiden-Gruppe einen hervorragenden Theil der Eichenvegetation Nordamerikas; denen der Robur-Gruppe stehen sie sehr nahe, jedenfalls so nahe wie die Galleichen. In den Kätzchen und im Bau des männlichen Perigons, ebenso in der Beschaffenheit des Fruchtknotens, des Griffels

und der Narben wird selbst eine skrupulöse Untersuchung keine merklichen scheidenden Momente ergeben; ebenso wenig dürfte aus der Betrachtung der Becherschuppen ein haltbares Kriterium zu einer Abgrenzung dieser Eichen den Roburoiden gegenüber resultiren. Letzteren gleichen sie mehrfach auch physiognomisch durch den baumartigen Wuchs, die allgemeinen Blattumrisse und die herbstlich eintretende Verfärbung des Laubes, das theils im October und November, theils im Laufe der späteren Wintermonate abfällt. Ein Charakteristicum vermochten wir bisher nur in der keilig sich nach abwärts zuspitzenden Blattlamina, in der nicht glatten, sondern mit aufgedrücktem grauem Haar dünn besetzten Nuss, vor allem aber in der blätterig sich abborkenden Stammrinde zu erblicken.

Die Gruppe ist aber gegen gewisse andere nordamerikanische Arten noch weniger bestimmt abgegrenzt. Gleichsam den Mittelpunkt aller Prinoiden bildet *Q. Prinus* L., Taf. XV, Fig. 7, 8, ein über den östlichen Theil der Vereinigten Staaten (südlich von der 42. Parallele) verbreiteter Baum sumpfiger Niederungen. Demselben sehr ähnlich ist *Q. bicolor* Willd., kenntlich an den stumpfgelappten, unterseits weisslich grauen, sammetig filzigen Blättern und langgestielten Früchten. — *Q. Douglasii* Hook. et Arn. ist durch überaus robur-ähnliche Blätter ausgezeichnet; dieselben gleichen denen der *Q. pubescens* Willd., f. *crispa* zum Verwechseln. — Es reihen sich hieran *Q. alba* L., *Q. lobata* Neé, *Q. Garryana* Hook., *Q. stellata* Wangenh. u. a. Bei manchen ist die Blattspreite weniger tief eingeschnitten als (in der Regel) bei den Roburoiden; hierher gehören *Q. Prinus* und *Q. bicolor*; bei *Q. lobata* entspricht sie dagegen der f. *pinnatifida* γ. Bei *Q. alba, Q. lobata* und *Q. Douglasii* gleichen im Allgemeinen die Umrisse denen der Roburoiden; bei *Q. stellata, Q. olivaeformis* Michx. und einigen anderen sind die Blätter tief gelappt, mit bogenförmig abgerundeten Einbuchtungen.

Im Jugendzustande sind die Blätter sämmtlich mehr oder weniger filzig behaart, sie verkahlen aber bei *Q. alba* später völlig und gleichen, wenn von der Basis der Spreite abgesehen wird, auch durch den Anflug von Glaucescenz auffallend denen der *Q. pedunculata*. Unter der Loupe geben sich die Haare als büschelige Sternhaare zu erkennen, wie sie auch der *Q. pubescens, Q. conferta* Kit. und *Q. Tozza* Bosc. eigen sind. Bei *Q. stellata, Garryana* und mehreren anderen sind sie fuchsig braun, eine Eigenschaft, durch welche sich sonst namentlich *Q. Tozza* bemerkbar macht.

Noch mehr wird die Annäherung an die Roburoiden darin wahrnehmbar, dass die Becherschuppen in der Regel am Grunde schwielenartige Höcker besitzen, was an den Früchten der *Q. sessiliflora* fast durchgehends und an denen der *Q. pedunculata* sehr häufig beobachtet wird.

Die mannigfachsten Ähnlichkeitsfälle und Verwandtschaftsbeziehungen zu den Roburoiden lernen wir aber im Blatte kennen, dessen Wandelbarkeit nicht geringer ist als bei diesen. Wahrhaft überraschend wirkt auf den Beobachter nicht selten die fast unglaubliche Differenz in den Formen ein und derselben Varietät. Vergleichen wir z. B. das Blatt von *Q. Prinus* Taf. XV, Fig. 8 mit dem von Unger in seiner „Foss. Flora von Gleichenberg", Taf. 3, Fig. 2 abgebildeten, so vermögen wir nur schwer mit dem Factum uns abzufinden, dass es ebenso gut zur *Q. Prinus* var. *monticola* Mchx. (*Q. montana* Willd.) gehört wie dieses letztere, welches so sehr in den Umrissen, und namentlich in der Beschaffenheit der Basis der Spreite einem üppigen Blatte der *Q. sessiliflora* ähnlich ist; denn nur in der etwas seichteren Buchtung und in der grösseren Zahl der Secundärnerven ist das von Unger abgebildete Blatt von der lebenden, an die *Q. groenlandica* erinnernden Form verschieden. Andererseits zeigt auch das Blatt der *Q. sessiliflora* bisweilen spitze Lobenzähne (wie wir sie in der Regel bei *Q. Prinus* sehen).

Der Übergang der Keilform mit spitzen Zähnen zur Roburform kann bei *Q. Prinus* durch alle denkbaren Zwischenstufen schon an Herbarexexemplaren beobachtet werden; während aber bei der amerikanischen Eiche die Keilform Regel ist (Normalblatt), die Roburoidenform dagegen (weil sie viel seltener erscheint) als eine fortschrittliche oder progressive Neuerung im Entwicklungswesen betrachtet werden kann, ist es bei *Q. sessiliflora* ganz anders: da gehört das Normalblatt zur typischen Roburoidenform, das Prinus-Blatt aber entspricht einem transitorischen Formzustand. Man beobachtet es bei ein- bis 5jährigen Bäumchen (Taf. XVI, Fig. 3), an den Stockausschlägen (Taf. XVI, Fig. 1, 2) und an den Adventivsprossen, welche sich in Folge einer zweiten Belaubung nach einem Spätfroste im Mai, oder auch (an Bäumen, welche durch einen vorausgegan-

genen Frühjahrsfrost afficirt sind) nach einer Entlaubung durch Maikäfer, Raupen oder Hagelschlag entwickeln.

Gerade solche Adventivsprosse documentiren durch die gesetzmässige Gliederung und Aufeinanderfolge ihrer Formelemente am klarsten den genetischen Zusammenhang zwischen den Prinoiden und Roburoiden. Bevor wir aber in eine genauere Vergleichung dieser beiderseitigen homologen Formelemente eingehen, mögen noch einige Bemerkungen bezüglich der eben berührten (anormalen) zweiten Belaubung unserer Eichen hier Platz finden. Ein zum zweiten Male belaubter Eichenbaum trägt an exponirten Standorten, wo ihn der Frühjahrsfrost öfters trifft, ein derartig vom gewöhnlichen abweichendes Laub, dass der Unkundige ihn leicht für einen fremdländischen Baum halten möchte. Betrachten wir z. B. den Zweig von *Q. pedunculata*, Taf. XIV, Fig. 5 oder den von *Q. sessiliflora*, Taf. XV, Fig. 1; wer mag noch in dem seltsamen Blattgemisch die Natur unserer heimischen Eiche wiedererkennen? Einen Baum von diesem Aussehen möchte, wenn derselbe jährlich constant solche Blattformen erzeugen würde, jeder mindestens eine var. *heterophylla* nennen, falls er es (eine weitere Verbreitung desselben vorausgesetzt) nicht für passender erachten sollte, eine förmliche Species daraus zu prägen. In den Jahren 1884, 1886 und 1887 wurden zahlreiche derartige Fälle in Steiermark beobachtet. Sie führen uns gewissermassen die Entwicklungsgeschichte der *Q. sessiliflora* und *Q. pedunculata* in gedrängter Kürze vor Augen, indem sie, scheinbar wenigstens, die successiven Phasen wiederholen, welche unsere Eichen längst zurückgelegt haben und nun (unter obigen Umständen) gleichsam in retrospectiven Reminiscenzen nochmals vorspiegeln. Diesen merkwürdigen Zustand, der auch als eine wahre Formzerlegung des Normalblattes betrachtet werden könnte, wollen wir fortan den Heterophylla-Zustand nennen. Hier eine gedrängte Analyse desselben.

Der Spross trägt zu unterst das Urblatt, welches, wenn es als Niederblatt auftritt, klein, sonst aber (wie z. B. Taf. XV, Fig. 1) sehr vergrössert erscheint. Auf das Urblatt folgt das nach vorn allmälig verbreiterte, mit ein- bis drei kurzen Lappen oder Zähnen versehene Tephrodes-Blatt, dann folgt das Prinus-Blatt, und endlich, an der Spitze des Sprosses, das seicht gebuchtete Pinnatifida-Blatt α. An einem Baum (*Q. sessiliflora*) bei Graz wurde auch noch das tiefer gebuchtete Pinnatifida-Blatt β beobachtet (vergl. Sitzungsber. 1887 „Über regressive Formerscheinungen etc.). Denselben Formcharakter nimmt der Adventivspross bei *Q. alba*, Taf. XIV, Fig. 1—4 [1] und *Q. stellata*, Taf. XV, Fig. 9 an. Auch die Stockausschläge (Taf. I, Fig. 1, Taf. XVI, Fig. 1, 2) sind nichts anderes als Adventivsprosse, und es wiederholt sich in der That dieses Schauspiel der gleichmässigen Aufeinanderfolge obiger Formelemente an denselben ebenso gut wie an jedem anderen Adventivsprosse. — Auf Taf. XV, Fig. 2—6 sehen wir die zerlegten Formglieder eines Adventivsprosses von *Q. bicolor*; hier kommt es seltener zur Ausbildung eines Pinnatifida-Blattes.

Trägt der Baum sonst (d. i. bei ungestörter Vegetation) das echte Normalblatt, so sind die Formelemente des Heterophylla-Sprosses Componenten desselben und das Normalblatt ist als Combination oder Resultirende dieser verschiedenen Formen zu betrachten.

Vergleichen wir nun recht genau die homologen Formglieder des Heterophylla-Zustandes bei *Q. sessiliflora*, *pedunculata*, *alba* und *stellata* mit einander, so werden wir nach kurzer Überlegung die Überzeugung gewinnen, dass nur eine wirkliche phylogenetische Verwandtschaft eine solche Übereinstimmung in dem Grundplan der Formzerlegung (da dieselben homologen Formglieder in constanter Aufeinanderfolge bei allen verglichenen Arten wiederkehren) begreiflich macht. Denn warum ist es nicht auch bei *Q. rubra*, *Q. nigra*, *Q. ilicifolia*, *Q. Cerris* u. a. so?

Von *Q. bicolor* geben wir Taf. XV, Fig. 2—6 die zerlegten Formelemente eines kleinen Adventivsprosses, wo Fig. 6 allerdings nur eine Andeutung des *Prinus*-Blattes darstellt. Ein später zur Abbildung gelangendes Beispiel zeigt aber das Urblatt von einem Heterophylla-Spross der *Q. pubescens* Willd.; es ist bisweilen breitelliptisch wie bei *Q. sessiliflora*, während sonst in der Regel die schmälere Form beobachtet wird. Es gehören aber gleichwohl auch diese zwei Fälle unstreitig demselben Typus des Heterophylla-Zustandes an, mit

---

[1] Die Fig. 2, 3, 4 stellen das *Pinnatifida*-Blatt α dar, das zum Zweig Fig. 1 gehört.

dem Unterschiede höchstens, dass bei *Q. bicolor* die aufsteigende Formreihe nur bis einschliesslich zum Prinus-Blatte hinanreicht.

Ein prüfender Überblick der gesammten Formverhältnisse der Prinoiden lässt unschwer erkennen, dass in dem Bildungstrieb die Tendenz besteht, den Blatt-Typus der Roburoiden zu realisiren, dass aber dieses Ziel nur bei *Q. Douglasii* und *Q. lobata* vollständig, bei *Q. alba* in einer bestimmten Modification des Blattes (in einem später darzustellenden Falle, wo man sich überzeugen kann, dass im zweiten Trieb *Q. pedunculata*, eine mit dem Blatte der amerikanischen *Q. alba* identische Form hervorbringt, der auch das *Sessiliflora*-Blatt des zweiten Triebes überaus nahe kommt), bei *Q. Prinus, bicolor* u. a. zeitweise erreicht wird.

Wenn nun aber so zahlreichen und klar sprechenden Thatsachen gegenüber die Zusammengehörigkeit oder Stammgenossenschaft der Prinoiden und Roburoiden nicht mehr angezweifelt werden kann, so bleibt doch die zweite Schwierigkeit, nämlich die Richtigstellung der zweideutigen Verwandtschaft der letzteren einerseits mit der aus Europa verschwundenen, anderseits mit der in Amerika noch fortlebenden *Q. virens* bestehen. Sind die Boburoiden auf die amerikanische oder auf eine etwaige europäische (tertiäre) *Q. virens* zurückzuführen? Wir haben letzteres oben nur als Möglichkeit bezeichnet, allein bei der Prüfung der zahlreichen Einzelfälle, wo die Blattform der Unger'schen „*Q. Hamadryadum*" in ihrer typischen Ursprünglichkeit bei *Q. sessiliflora* wiederzukehren scheint, muss denn doch jenem Fund, welchen Unger in der Chloris protogaea p. 110—111 erörtert hat, mehr als eine flüchtige oder ephemere Bedeutung zugeschrieben werden.

Man wolle nur bedenken: wenn sich in Parschlug an der betreffenden Stelle jenes *Hamadryadum*-Blatt (Chlor. prot., Taf. 30, Fig. 8) vorfand, so kann man daraus doch beiweitem noch nicht den Schluss ziehen, diese Blattform wäre damals dort sehr selten gewesen. Angenommen, nur ein einziges Blatt von einer bestimmten seltsamen Gestalt komme im Laube sämmtlicher zahlreicher Eichenbäume einer Gegend vor, von dem Laub erhalte sich 0·01 Proc. in kenntlichen Abdrücken und werde im fossilen Zustande der Nachwelt überliefert: wird wohl gerade diese seltsame Form darunter sein? Es ist möglich, aber man könnte mit der grössten Wahrscheinlichkeit behaupten, dass sie unter den fossilen Blättern fehlen werde. Von dieser Seite müssen wir den Fund von Parschlug in Betracht ziehen. Wir dürfen demnach annehmen, dass jene *Hamadryadum*-Form sich dort in der Vorzeit wiederholt habe, weil die Wahrscheinlichkeit der Fossilerhaltung eines seltenen Blattes so gering ist und noch viel geringer die Wahrscheinlichkeit der Auffindung eines solchen im fossilen Zustande.

Ein zweiter fraglicher Umstand, dem wir unsere volle Aufmerksamkeit zuwenden müssen, ist folgender: wie sollen wir uns überhaupt das Aussterben einer Baumart, und speciell der *Q. virens* von Parschlug in der Miocänzeit, vorstellen? Offenbar sind a priori vier Möglichkeiten ins Auge zu fassen: entweder sterben die Baumindividuen ab durch feindselige klimatische Ursachen, oder durch dauernde Überfluthung des Terrains, oder durch Verdrängung durch andere, lebensfähigere Baumarten, oder durch zunehmende Unfruchtbarkeit. Der erste Fall ist hier ausgeschlossen, weil keine plötzliche Unterbrechung des klimatischen Charakters der Miocänzeit in Steiermark stattgefunden hat, eine allgemeine rasche Abnahme oder Zunahme der Temperatur gewiss nicht, weil die Beschaffenheit der Vegetation an den zahlreichen Fundstätten verschiedener Horizonte des Tertiär (Steiermarks) doch müsste etwas davon merken lassen. Die Annahme einer allgemeinen Überfluthung durch das Meer ist gleichfalls hinfällig, weil notorisch seit der Periode, als Eichen von der Beschaffenheit der *Q. virens* in Steiermark (speciell die Bäume, deren Blätter sich in der Braunkohlenformation von Parschlug fossil erhalten haben) wuchsen, das Land in allmäliger Hebung begriffen war: das miocäne Meer wich von da an stetig zurück; und wenn auch mitunter Senkungen eintraten, so kann wohl nur von seculären die Rede sein; locale Überschwemmungen kommen aber hier nicht in Betracht. Der dritten Möglichkeit können wir ebensowenig eine Realität zuerkennen, weil die Verdrängung durch concurrirende Arten sich erfahrungsgemäss nur als locales Moment geltend macht; die Verbreitung der *Q. palaeo-virens* war aber in Steiermark in der Miocänzeit eine allgemeine (das Vorhandensein derselben ist wenigstens für mehrere weit von einander entfernte Standorte erwiesen). Auch für eine dauernde Unfruchtbarkeit dieses Baumes in der Tertiärzeit liegt

kein triftiger Grund vor, indem (soweit bisher die Erfahrung reicht) die Fruchtbarkeit einer Eiche zunächst nur von dem Alter des Individuums und von dem Formzustand desselben, dann aber auch von dem Masse des Lichtes und der Wärme abhängt. Wir wissen bestimmt, dass ein älterer Baum fructificirt, wenn er Licht und Wärme genug hat. Nun empfängt *Q. virens* gegenwärtig in Missouri bei 40—42° n. Br. davon gewiss nicht mehr als die *Q. palaeo-virens* in der zweiten Hälfte des Miocän in Steiermark. Störende Ursachen aber, als Entlaubung durch Insectenfrass, Spätfröste, Hagelschläge und dergl. sind theils local, theils vorübergehend; sie können keine allgemeine Unfruchtbarkeit verursachen. Ein Baum, der in einem Jahre im Heterophylla-Zustande unfruchtbar ist, bringt schon im nächsten Jahre Früchte.

Selbst eine so mächtige und tief in den Organismus eingreifende Metamorphose wie die Ersetzung der Normalform der *Q. sessiliflora* durch die f. *pseudo-xalapensis,* vermag (wie wir uns im Sommer 1888 im Sausal überzeugt haben) die Fruchtbarkeit des Baumes nur zeitweise zu unterbrechen, denn wir haben an einem schenkeldicken Stamme einzelne Früchte gefunden. Die Fruchtbarkeit scheint also in diesem Falle nur acht oder zehn Jahre später als sonst eingetreten zu sein.[1] Die Mehrzahl der Bäume ist rings herum (an der SO-Seite des Kreuzkogels bei Leibnitz) im Zustande der Umwandlung. An den unteren Ästen beginnt die Metamorphose, oben trägt der Baum meist noch Blätter der echten *Q. sessiliflora.* An etlichen Stämmen ist die Laubbuchtung fast völlig verschwunden. Ein geringer äusserer Anstoss, etwa der Anstich eines Insectes, eine öfters sich wiederholende mechanische Verletzung, vermag dem neuen Formelemente Geltung zu verschaffen. Dass aber hier in Folge mehrfacher, im gleichen Sinne wirkender Umstände (sehr sonnige Lage, häufige Frühjahrsfröste, Entlaubung durch Maikäfer) die Anlage zur Ausbildung der f. *pseudo-xalapensis* stetig vermehrt wird, unterliegt nach genauer Untersuchung auch anderer Localitäten und ihrer Eichenvegetation, keinem Zweifel mehr. Es kann demnach einmal daselbst dieses Formglied zur völligen Herrschaft gelangen. Das würde aber geschehen, ohne dass die genealogische Reihe, deren Glieder jetzt theils den Charakter der f. *vulgaris,* theils jenen der f. *pseudo-xalapensis* tragen, eine Unterbrechung erleiden müsste (was natürlich eine Lücke in der Eichenvegetation zur Folge haben würde). Die Bäume werden vielmehr, von gewaltsamen Eingriffen abgesehen, wie ehedem an Altersschwäche sterben, doch nicht ohne zuerst eine Nachkommenschaft hinterlassen zu haben. Das lehrt jetzt der Augenschein. War es in der Vorzeit, als *Q. palaeo-virens* in Steiermark wuchs, nicht auch so? Wenn wir den Homologien trauen sollen, so können wir nicht anders zu einer natürlichen Erklärung gelangen, wie denn ein Eichentypus, der in der Miocänzeit so üppig in Steiermark gedieh, mit Ende dieser Periode gänzlich erlöschen oder verschwinden konnte.

Nordamerika besitzt viele Eichenarten, die wir in keinen directen phylogenetischen Zusammenhang mit *Q. virens* zu bringen vermochten, doch müssen wir uns vorderhand eines definitiven Urtheiles darüber enthalten, bis reichlicheres Vergleichsmaterial da ist. Immerhin dürfte aber ein Vergleich der Blattformen von *Q. tolimensis* H. B. K., Taf. IX, Fig. 1, 2 (tropisches Amerika, Neugranada), *Q. laurina* H. B. K., Taf. IX, Fig. 3, 4 (Mexico), *Q. parvifolia* Benth., Taf. IX, Fig. 13 (Californien), *Q. repanda* Humb., Taf. IX, Fig. 18, 19 (Mexico), *Q. microphylla* Neé Taf. IX, Fig. 21, 22 (Mexico) mit den verschiedenen Formen der *Q. virens* auf Taf. XI nicht ganz ohne Interesse sein. Mit letzterer ist jedenfalls die mexicanische *Q. glabrescens* Benth., Taf. X, Fig. 10—15 nahe verwandt; dafür spricht die Prinus-Form Fig. 12 und die eigenthümliche Buchtung an den Blättern Fig. 13—15. Dagegen entfernen sich die beiden Arten derselben Gegenden *Q. tomentosa* Willd., Taf. X, Fig. 16 und *Q. reticulata* H. B. K., Taf. X, Fig. 17, 18 durch die fremdartigen Umrisse und das ungemein derbe Adernetz ihrer Blätter merklich von diesem Typus. — *Q. agrifolia* Neé, Taf. XI, Fig. 33—39 (südliche Vereinigte Staaten, Californien, Mexico) lässt sich hinsichtlich des zwar derben, aber sehr engmaschigen Geäders, besonders in Fig. 36—39, am besten mit *Q. calliprinos* Webb, Taf. IX, Fig. 24—29 (Orient) vergleichen, *Q. berberidifolia* Liebm., Taf. XI, Fig. 32 (Neu-Mexico, Californien) aber mit *Q. alnifolia* Poech. von Cypern (Taf. IX, Fig. 23) in eine Parallele stellen. — *Q. chrysolepis* Liebm., Taf. XI, Fig. 24—28 (Californien) ist in charakteristischer Weise heterotypisch, die Form 27 fällt auf durch ihre derbe Consistenz, das

[1] Man vergl. vorige Abhandlung, Bd. LIV 1888, S. 5—6.

äusserst dichtmaschige Geäder (wie bei *Q. calliprinos*) und die herzförmigen Umrisse. — *Q. vaccinifolia* A. Gray, Taf. XI, Fig. 20—23 (Californien) ist gleichfalls heterotypisch, sie gleicht in ihren ganzrandigen Blättern dem untersten (?) Niederblatt der *Q. virens*, Taf. XI, Fig. 17—19. Unstreitig steht *Q. cinerea* Mchx. (Ettingsh. Beitr. zur foss. Fl. von Java, Sitzungsber. Bd. LXXXVII, Taf. 6, Fig. 1—10) aus den südlichen Vereinigten Staaten der *Q. virens* am nächsten; man kann sie, so wie *Q. Castanea* Neé (Ettingsh. l. c., Taf. 4, Fig. 4—6) als eine Tochterspecies dieser letzteren betrachten, indem die f. *Wilkinsoni* die Oberhand über die anderen Formelemente gewann. Schon mit Hinblick auf die gegenwärtige Verbreitung der *Q. virens* in Nordamerika erscheint es nicht anders als ganz natürlich, dass dieser Eichentypus vor allem in den südlichen Gegenden der Vereinigten Staaten und in dem angrenzenden Mexico zu weiterer Formabspaltung und Differenzirung gelangen musste. Als eine beachtenswerthe Reminiscenz an diese Gestaltung des Blattes kann das schmale (übrigens üppig entwickelte) Urblatt unserer *Q. sessiliflora*, Taf. XVI, Fig. 6 gelten.

Erklärung der Tafeln.

TAFEL IX.

Fig. 1, 2. *Quercus tolimensis* H. B. K. Neu-Granada (trop. Amerika).
„ 3, 4. *Q. laurina* H. B. K. Mexico.
„ 5—9. *Q. Suber* L. Teneriffa.
„ 10—12, 20. *Q. semicarpifolia* Sm. Nepal (nördl. Ostindien).
„ 13. *Q. parvifolia* Benth. Californien.
„ 14—16. *Q. phillyreoides* A. Gray. Japan.
„ 17. *Q. lanuginosa* Don. Nepal.
„ 18, 19. *Q. repanda* Humb. Mexico.
„ 21, 22. *Q. microphylla* Née. Mexico.
„ 23. *B. alnifolia* Poech. Cypern.
„ 24—29. *Q. calliprinos* Webb. Orient.
„ 30—32. *Q. occidentalis* Gay. Südliches Spanien.

TAFEL X.

Fig. 1, 2. *Q. dilatata* Lindl. Nördl. Ostindien (Himalaya und Kamaon).
„ 3—8. *Q. glandulifera* Bl. Japan.
„ 9. *Q. incana* Roxb. Kamaon und Nepal.
„ 10—15. *Q. glabrescens* Benth. Mexico.
„ 16. *Q. tomentosa* Willd. Mexico.
„ 17, 18. *Q. reticulata* H. B. K. Mexico.

TAFEL XI.

Fig. 1—19. *Q. virens* Ait. In den südlicheren Gegenden der Vereinigten Staaten heimisch. — Fig. 1—3, 15, 18, 19 f. *obovato-lanceolata*, Urblatt. — Fig. 4, 16, 17 f. *elliptica*. — Fig. 6, 7 f. *cuneata*. — Fig. 5, 12, 14 f. *varie-dentata*. — Fig. 8 f. *chlorophylla*. — Fig. 9—11 f. *Wilkinsoni*.
„ 20—23. *Q. vaccinifolia* A. Gray. Californien.
„ 24—28. *Q. chrysolepis* Liebm. Californien.
„ 29—31. *Q. pungens* Liebm. Neu-Mexico und Californien.
„ 32. *Q. berberidifolia* Liebm. Neu-Mexico und Californien.
„ 33—39. *Q. agrifolia* Neé. Südliche Vereinigte Staaten, Californien, Mexico.
„ 40—42. *Q. grisea* Liebm. Neu-Mexico in den Vereinigten Staaten.
„ 43, 44. *Q. hastata* Liebm. In den südlichen Vereinigten Staaten (Neu-Mexico).

TAFEL XII.

Fig. 1—26. *Q. Ilex* L. Von verschiedenen Gegenden der Mittelmeerländer. — Fig. 1, 18—24. Nach Blattstücken von einem und demselben Strauch (Küste Dalmatiens). — Fig. 1—5 f. *elliptica*. — Fig. 7, 11 f. *spinoso-dentata*. — Fig. 8—10 f. *pectinata*. Fig. 17, 19 f. *grosse-dentata*. — Fig. 18, 22, 23 f. *pseudo-phellos*. — Fig. 20, 24 f. *denticulata*.
„ 27. *Q. Baloot* Griff. Westasien (Afghanistan).
„ 28—30. *Q. Fenzlii* Kotschy. Kleinasien.
„ 31—34. *Q. coccifera* L. Südeuropa.
„ 35. *Q. coccifera* L. var. *Mesto* DC. Südliches Spanien.
„ 36—41. *Q. calliprinos* Webb. Östliche Mittelmeer-Länder.

TAFEL XIII.

Fig. 1—8. *Q. Ilex* L. Aus dem Regentpark in London, wo die Pflanze seit vielen Jahren verwildert lebt. — Fig. 1, 3, 5, 8 f. *sublonchitis*. — Fig. 2, 6, 7 f. *oborata dentata*. Theils an die *Tephrodes*-Form, theils an die *Mediterranea*-Form sich anschliessende Modificationen.

„ 9, 10. *Q. tinctoria* L. Aus dem botanischen Garten von Kew bei London. — Fig. 9 Normalblatt. — Fig. 10 f. *pseudo-xalapensis*.[1]

TAFEL XIV.

Fig. 1—4. *Q. alba* L. f. *heterophylla*. — Fig. 2—4 *Pinnatifida*-Blatt α. Nordamerika. Cult. im botanischen Garten in Graz.

„ 5. *Q. pedunculata* f. *heterophylla*. Sausal.

„ 6. *Q. sessiliflora* Blatt. von der Spitze eines Zweiges. Sausal.

TAFEL XV.

Fig. 1. *Q. sessiliflora* f. *heterophylla*, mit dem Urblatt am Grunde, dem *Pinnatifida*-Blatt α an der Spitze und der *Prinus*-Form in der Mitte. Sausal.

„ 2—6. *Q. bicolor* Willd. — Fig. 2—4 Urblatt. — Fig. 5, 6 Annäherung an die *Prinus*-Form. — Nordamerika. Cult. im botan. Garten in Graz.

„ 7. 8. *Q. Prinus* L. (8 var. *η monticola* Michx.) Nordamerika.

„ 9. *Q. stellata* Wangenh. f. *heterophylla*. Nordamerika. Cult. im bot. Garten in Graz.

„ 10. *Q. Lusitanica* DC. f. *roburoides*. Spanien.

TAFEL XVI.

Fig. 1, 2. *Q. sessiliflora*. Stocksprosse, von zwei verschiedenen Individuen. Sausal (bei Leibnitz).

„ 3. *Q. sessiliflora*. Der obere Theil einer zweijährigen Pflanze.

„ 4, 5. *Prinus*-Form des Blattes von *Q. sessiliflora*. Von zwei Stocksprossen.

„ 6. *Q. sessiliflora*. Urform des Blattes, von einem Stockspross.

„ 7. *Q. bicolor* Willd. Blatt einer einjährigen Pflanze (Nordseite des Schlossberges in Graz).

„ 8, 9. *Q. bicolor* var. *velutina*. *Prinus*-Form des Blattes. Botan. Garten zu Graz.

---

[1] Es mussten die Nummern mehrerer Tafeln geändert werden, daher die f. *pseudo-xalapensis* im vorangehenden II. Theile, S. 7 fälschlich unter Taf. XXIV citirt ist. Aus demselben Grunde ist S. 9 anstatt Taf. XXIV zu lesen Taf. XIII, und anstatt Taf. XII Taf. XV, ferner anstatt Taf. XI Taf. XIV. Die S. 8 angeführten Tafeln IX und XIV werden nachträglich anders numerirt werden.



Naturselbstdruck.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

1, 2 *Quercus tolimensis* H. B. K. 3, 4 *Q. laurina* H. B. K. 5—9 *Q. Suber* L. 10—12, 20 *Q. semicarpifolia* Sm. 13 *Q. parvifolia* Benth. 14—16 *Q. phillyreoides* A. Gray. 17 *Q. lanuginosa* Don. 18, 19 *Q. repanda* Humb. 21, 22 *Q. microphylla* Née. 23 *Q. alnifolia* Poech. 24—29 *Q. calliprinos* Webb. 30—32 *Q. occidentalis* Gay.





Naturselbstdruck.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

1, 2 *Quercus dilatata* Lindl. 3—8 *Q. glandulifera* Bl. 9 *Q. incana* Roxb. 10—15 *Q. glabrescens* Benth. 16 *Q. tomentosa* Willd. 17, 18 *Q. reticulata* H. B. K.



Naturselbstdruck.

1—19 Quercus virens Ait. *20—23 Q. vaccinifolia* A. Gray. *24—28 Q. chrysolepis* Liebm. *29—31 Q. pungens* Liebm. *32 Q. berberidifolia* Liebm. *33—39 Q. agrifolia* Née. *40—42 Q. grisea* Liebm. *43, 44 Q. hastata* Liebm.



Naturselbstdruck. Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

1—26 *Quercus Ilex* L. 27 *Q. Baloot* Griff. 28—30 *Q. Fenzlii* Kotschy. 31—35 *Q. coccifera* L. 36—41 *Q. calliprinos* Webb.





Naturselbstdruck. Aus d. k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

1—8 *Quercus Ilex* L. 9, 10 *Q. tinctoria* L. 9 *f. normalis*; 10 *f. pseudoxalapensis.*





Naturselbstdruck. Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

1—4 *Quercus alba* L., *f. heterophylla*. 5 *Q. pedunculata* Ehrh., *f. heterophylla*. 6 *Q. sessiliflora* Sm.





Naturselbstdruck.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

1 *Quercus sessiliflora* Sm., *f. heterophylla.* 2—6 *Q. bicolor* Willd. 7, 8 *Q. Prinos* L., *v. monticola.* 9 *Q. stellata* Wangenh., *f. heterophylla.* 10 *Q. lusitanica* DC., *f. roburoides.*

1 3 2 4 8 6 9 7 5

Naturselbstdruck. Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

1—6 *Quercus sessiliflora* Sm. 7—9 *Q. bicolor* Willd.



DIE

ZWEIFLÜGLER DES KAISERLICHEN MUSEUMS ZU WIEN.

IV.[1]

VORARBEITEN ZU EINER MONOGRAPHIE

DER

MUSCARIA SCHIZOMETOPA

(EXCLUSIVE ANTHOMYIDAE).

PARS I.

VON

PROF. DR. FRIEDRICH BRAUER,

W. M. K. AKAD.

UND

J. EDL. V. BERGENSTAMM.

(Mit 11 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 9. MAI 1889.

Einleitung.

Es ist in der Entwicklung des ganzen Dipteren-Stammes begründet, dass, von den niedersten Formen angefangen *(Orthorrhapha nematocera)* bis zu den differencirtesten, höchsten *(Cyclorrhapha schizometopa)*, die Trennungswerthe der Gattungen, und überhaupt der systematischen Kategorien, vermindert werden. Dieser Satz scheint für alle Thiergruppen anwendbar zu sein, überall sind die zuletzt auftretenden Formen einander viel näher stehend und schwerer zu charakterisiren als ältere Formen. So z. B. bei den Landschnecken im Vergleiche zu den Meeresschnecken und Muscheln. Der Grund liegt in den noch zahlreich vorhandenen Zwischenformen bei einer in ihrer Blüthe befindlichen Thiergruppe.

Im besonderen Falle darf aber dieser Satz nicht überall als richtig hingestellt werden, weil ja einzelne Zweige schon viel älterer Thiergruppen erst in der Jetztzeit zur mannigfacheren Formentfaltung gelangen. Abgesehen von diesem Einwande ist es aber richtig, dass die verwandtschaftlichen Gruppen der Orthorrhaphen und selbst der Cyclorrhaphen älteren Ursprunges, der Syrphiden, viel schärfer von einander getrennt und leichter durch Merkmale zu fixiren sind, als jene der Muscarien. Die hier abgehandelten *Muscaria schizometopa*, mit Ausschluss der Anthomyiden, wurden zwar wiederholt in verschiedene verwandtschaftliche Gruppen getheilt, aber keiner der Autoren hat für seine angenommenen Gruppen Charaktere feststellen können, welche ohne Ausnahme in allen Fällen zutreffen würden. Bei der Beschreibung der Gattungen ist fast jeder über die von ihm selbst gesteckten Grenzen unbemerkt oder mit Absicht hinausgegangen. Alle in Anwendung kommen-

[1] I.: Bd. XLII, 1880; II.: Bd. XLIV, 1882; III.: Bd. XLVII, 1883.

den Charaktere wechseln in ihrer Combination so mannigfaltig, dass es fast unmöglich wird, ein, mehrere oder viele Gattungen constant überdauerndes, Merkmal zu entdecken, oder wohl gar, wie es ein natürliches System bedingt, eine dauernde Harmonie von Merkmalen zu erkennen. Nachdem wir uns vergeblich abgemüht haben, die bisher aufgestellten Gruppen durch constante Charaktere festzuhalten, sind wir zur Einsicht gekommen, dass nur auf einem anderen Wege ans Ziel zu gelangen sei, u. zw., wenn man von den bisher festgehaltenen Gruppen der Tachinarien, Dexiarien, Sarcophagiden etc. in dem ihnen gegebenen Umfange und von dem ihnen beigelegten Werth absieht und eine viel grössere Zahl kleinerer Formengruppen oder Verwandtschaftskreise unterscheidet. Innerhalb solcher kleinen Gruppen gelingt es, für eine Reihe mehrerer Gattungen, harmonisch verbundene Merkmale als verwandtschaftliche festzuhalten. In welcher Weise aber diese Gruppen aneinander zu reihen seien, ist vorerst nur ganz unsicher zu sagen. Wir heben dieses ausdrücklich hervor, weil man sonst glauben könnte, wir wollen in der Aufeinanderfolge dieser Gruppen eine verwandtschaftliche Reihenfolge geben. Die Verwandtschaften scheinen uns vielmehr von jeder Gruppe nach vielen Richtungen angezeigt und lassen keine einfache Reihenfolge zu.

Es kann nun die Frage entstehen, warum wir so viele Gattungen unterschieden und angenommen, und nicht lieber alle Formen in eine Gattung mit vielen Gruppen vereinigt haben. Dieser Frage gegenüber stehen wir auf der Basis, auf welcher gegenwärtig fast alle Systematiker stehen. Erstens ist es zum Verständniss besser durch Namen, als durch Zahlen Ruhepunkte festzuhalten, zweitens zeigen unsere Gattungen mit wenigen Ausnahmen nur plastische Unterschiede, drittens besitzen wir für fast alle mehrere Arten, welche durch viele untergeordnete Merkmale von einander verschieden sind, und viertens wollten wir die Muscarien in dem Sinne behandeln, und den Gattungswerth so auffassen, wie das der beste Bearbeiter dieser Gruppe, Rondani, bereits angegeben hat. Wer anfängt die Gattung *Tachina* oder *Dexia* etc. zu zerlegen, der ist gezwungen, so lange zu spalten, bis für die Arten nur ganz untergeordnete Charaktere übrig bleiben, z. B. die Macrochaetenstellung, die Form der Geschlechtszangen der ♂ und ♀ (nicht deren typische Entwicklung für eine Gruppe, sondern innerhalb dieser, z. B. bei Phaniiden), die Farbe, Behaarung, Stirnbreite u. s. w.

Wenn wir daran festhalten, dass eine Gattung nur eine Reihe von Arten umfasst, welche durch Fehlen von Zwischenformen aus der Verbindung mit anderen Artenreihen getreten ist, so müssen wir dann eine Gattung abgrenzen, sobald zu den untergeordneten geringen Differenzen in verschiedenen Körpertheilen neue Merkmale hinzutreten, welche der früheren Reihe fehlen und daher eine neue Combination von Charakteren geben. Solche Merkmale sind dann gewichtig, wenn sie constant bei einer Reihe in Verbindung mit anderen Charakteren wiederkehren.

Da anders eine Gattung, als natürliche Verwandtschaftsreihe von Arten, nicht zu definiren ist, so unterlassen wir es, auf die Unterschiede von Untergattung, Artengruppe etc. einzugehen. Bessere Anhaltspunkte finden wir für die Grenzen einer Familie und in dieser Richtung halten wir an der Ansicht fest, welche im XCI. Bande der Sitzungsberichte der kais. Akademie d. W. I. Abth. 1885, p. 327 ausgesprochen wurde, nach welcher „die erworbenen Larven-Formen nur wichtige Charaktere für die Zusammengehörigkeit von Formen innerhalb einer bei Insecten als Familie oder Gattung geltenden Gruppe geben", selten für eine höhere Kategorie. Der Ausdruck Gattung wurde dort aus dem Grunde beigesetzt, weil erstens viele unserer jetzigen Familien Gattungen älterer Autoren darstellen und zweitens weil bei Gattungen, in welchen zur Charakteristik auch die gleiche oder ähnliche Lebensweise der Larve in Betracht kommt (z. B. Oestriden Hypoderma), auch die Larve constante Charaktere erworben hat.

Wenn neuerer Zeit merkwürdigerweise noch darüber gestritten wird, ob die Systematik nur auf Grundlage der Geschlechtsthiere (Imagines) gemacht werden soll, oder auf Grundlage der ganzen Entwicklung, so können wir uns insoferne kurz fassen, als erstere Anschauung gegen alle Grundsätze des natürlichen Systemes ist. Wohin die auf solcher Basis gebildeten Ansichten führen, sehen wir am besten an der neuen Eintheilung der Coleopteren in genuine und Rüsselkäfer. Es besteht hier einfach bei jenen Autoren ein Missverständniss über den Werth der Charaktere früherer Entwicklungszustände. Letztere werden für höhere systematische Kategorien immer in erster Linie in Betracht kommen müssen (Familie, Ordnung, Classe etc.),

für die Gattungen und Arten werden allerdings die Charaktere der Imagines wichtiger sein, weil die Larven vieler derselben (mit wenigen Ausnahmen) weit weniger Unterscheidungsmerkmale zeigen und man mittels der Larven nur viel weniger getrennte Artenreihen unterscheiden könnte. — Vollkommen im Einklange damit steht die Ansicht, welche im XLVII. Bande der Denkschriften der kais. Akademie math.-nat. Classe, p. 36 über die sogenannten Familien der schizometopen Muscarien ausgesprochen wurde, aus welcher deren Nichtexistenz bewiesen wurde (siehe auch: Monographie der Oestriden S. 35, 1863). Auch dort wurde die Ansicht von vielen kleineren Verwandtschaftsgruppen angedeutet. Dass die erworbene Larvenform hiefür keinen Gegenbeweis bilden kann, wurde bereits früher schon gezeigt (Betracht. über die Verwandt. der Insecten im Sinne der Descendenz, Theorie II. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Jahrg. 1878 p. 161). (Man vergleiche auch: Löw, Stettin. Ent. Z. 1845, p. 312).

Schliesslich machen wir darauf aufmerksam, dass wir uns im speciellen Theile zur Aufgabe machen werden, möglichst natürliche Gattungen festzustellen und dann jedenfalls eine Reduction älterer und neuerer Gattungen versuchen werden. Wem die Gattungen zu viel sind, dem steht es ja frei, sie nicht als solche zu erklären, sondern als Artenreihen, die zum Verständniss einen bestimmten Namen führen. Einige unserer Gruppen werden dann als Gattungen zu betrachten sein, andere jedoch wieder getheilt werden müssen.

Da unsere Charakteristik der Gruppen wesentlich auf anderen Merkmalen basirt als jene der früheren Autoren, so sind wir nur im Stande jene Formen in unser System aufzunehmen, welche wir untersuchen konnten und von denen wir Original-Exemplare besitzen. Formen, aus deren Beschreibung jene für uns wichtigen Punkte nicht ersichtlich waren, mussten vorerst bei Seite gestellt werden, weil durch deren Deutung und falsche Einreihung nur noch mehr Verwirrung geschaffen würde, als bis jetzt schon besteht. In den weiteren Theilen unserer Arbeit werden wir Ansichten über die uns nicht in natura bekannt gewordenen Formen aussprechen. Einstweilen empfehlen wir den Besitzern der Typen sie auf unser System zu prüfen.

Die schizometopen Muscarien theilen sich zuerst in zwei Gruppen: die *Anthomyidae* und *Muscariae genuinae*. Erstere zeigen die Randader des Flügels bis zum Ende der vierten Längsader und meist kleine Schüppchen; letztere haben zwischen der dritten und vierten Längsader, sobald die Spitzenquerader fehlt, nur einen häutigen Flügelrand und meist die vierte Längsader vor Ausmündung in jenem zur dritten aufgebogen und dicht hinter ihr endend, oder an der Beugung in eine hintere Faltenzinke, oder wahre Zinke, die gegen den Rand zieht, ihn aber selten erreicht, und eine Spitzenquerader zerfallend, die sich der dritten Längsader an der Mündung nähert oder in sie selbst einmündet (erste Hinterrandzelle offen oder gestielt). Seltener fällt die Spitzenquerader aus und die vierte Längsader endet am Hinterrande oder vorher *(Syllegoptera, Melia, Microtricha, Thrixion, Gastrophilus)*. Schüppchen meist gross, selten klein.

Die Conopiden trennen sich von den Tachiniden, Musciden und Anthomyiden durch den Mangel der Vibrissen und auch das Schwinden der Vibrissenecke, indem die Backenränder in die Vibrissenleisten entweder fast unmerklich, nur mit einer kleinen Beugung *(Myopa dorsalis* F.*)* unter der Gesichtsmitte oder am Unterrand des Kopfes *(Myopa picta)*, — in die, im ersten Falle kürzeren, im letzteren Falle längeren Ränder der Fühlergrube übergehen oder *(Conops)* bis ganz oben unter den Fühleransatzhügel hinaufreichen und den Gesichtskiel begrenzen, während eine Fühlergrube fehlt.

Ähnlich ist es bei Oestriden, wo die Vibrissenecke hoch über dem Mundrande die Fühlergrube unten beiderseits abschliesst und bei einem flachen oder schneidigen Gesichtskiel sich dieser zwischen den Backenrändern oft als breiter Clypeus fortsetzt *(Hypoderma)*. Bei Acalypteren bildet den Rand der Fühlergrube unten der Clypeus und die Ecke fehlt *(Dichromyia)*. Cordyluriden, Scatophagiden, Helomyziden und Sepsiden haben neben dem Munde die Vibrissenecke und eine Vibrisse. Kopf ähnlich *Macquartia*. Am besten unterscheidet man die Begrenzung der Wangen, Vibrissenleisten, den Clypeus etc. bei den Phasiiden *(Trichopoda)*.

Diese Theile des Kopfskeletes sind bereits in der Monographie der Oestriden (herausgegeben von der k. k. zool. bot. Gesellschaft 1863) und in der Arbeit über die Zweiflügler des kaiserlichen Museums zu Wien (XLII. Bd. d. Denkschrift. d. kais. Akad. der Wissensch., I. 1880, p. 108) allgemein beschrieben und es ist

hier nur nothwendig, das Wichtigste in Kürze zu wiederholen und die für die Charakteristik sehr wichtigen neuen Ansichten zu besprechen. Die Bezeichnung der Theile ist, soweit sie bekannt sind, früheren Autoren (Löw, Rondani) entnommen, so dass der Vergleich unserer Beschreibungen mit jenen anderer Autoren leicht möglich wird. Nur dann weichen unsere Termini von denen des ersteren oder letzteren Autors ab, wenn wir zum Verständniss der einzelnen Skelettheile zur Annahme neuer Namen gedrängt wurden. Es bezieht sich das namentlich auf die das Untergesicht zusammensetzenden Chitinplatten.

Bei den Schizometopen ist der Kopf durch eine Naht oder Spalte vorne und oben in zwei Abtheilungen geschieden, welche nach unten gegen die Backen (Peristom Rondani's) in einander übergehen. Diese Naht steht mehr weniger senkrecht zur Körperlängsachse und verlauft als Bogenfurche quer über die Ansatzschwiele (Lunula) der Fühler hinweg und dann meist in Hufeisenform nach abwärts. Über und ausserhalb der Bogennaht liegen die sogenannte Stirne, der Scheitel mit den Ocellen, die Facettenaugen und Wangen; unter und innerhalb der Naht liegen die Lunula mit den Fühlern, der Clypeus, der sich oben meist zu den Fühlergruben vertieft, nach unten den vorderen Rand der Rüsselgrube (sogenannten Mundrand) bildet und zu beiden Seiten desselben, die mehr weniger tief herabreichenden oder durch Verkürzung schwindenden Vibrissenleisten, am Innenrande durch eine Furche oder Naht vom Clypeus abgegrenzt, die von der äusseren Hälfte der Fühlergruben herabzieht. Die Vibrissenleisten bilden gewöhnlich am unteren Ende eine kleine erhöhte oder einspringende Ecke gegen die Mittellinie des Gesichtes, die sogenannte Vibrissenecke, an welcher in der Regel die längsten Borsten (Vibrissen schlechtweg), Schnurren, sitzen. Ist der Clypeus vertieft liegend, so begrenzen die Vibrissenleisten die Gesichtsgrube, welche wohl von den Fühlergruben zu unterscheiden ist, insoferne letztere entweder nur innerhalb der Gesichtsgrube secundäre Fächer bilden oder bei flachem oder erhabenen Clypeus ganz allein vorhanden sein können und oft zu Einer Fühlergrube verschmelzen *(Dexiosoma)*. Das ist namentlich stets der Fall, sobald die Vibrissenleisten fehlen oder verkürzt sind und die Vibrissenecke die untere Grenze der Fühlergrube bildet. Längere Borsten stehen dann oft am Aussenrande der Fühlergrube unten bis zur Vibrissenecke, weil die Gesichtsgrube mit der Fühlergrube identisch wird *(Oestromyia)*.

Die Lage der Vibrissenecke steht in Beziehung zum seitlichen Ende der Bogennaht. Letztere endet oft linear dicht neben den Vibrissenleisten verlaufend oder die beiden Schenkel sind mehr gespreizt, schliessen ein breiteres Gesichtsfeld (Clypeus + Vibrissenleisten und Fühler) ein und enden dicht am unteren Augenrande mit einer bald grösseren, bald kleineren Grube (Bogengrube, Gesichtseindruck, Quereindruck anderer Autoren), wodurch Wangen und Backen scharf getrennt erscheinen. Ist nun das Ende der Bogennaht dicht am Mundrande zu beiden Seiten desselben nach aussen, so steht auch die Schnurre an der Vibrissenecke dicht über oder am Mundrande *(Phorocera)*, endet dagegen die Bogennaht hoch über dem Mundrande *(Macronychia, Phasia, Oestrus)*, so liegt auch die Vibrissenecke mit der Schnurre, — oder, wenn diese fehlt, deutlich als Ecke, — hoch über dem Mundrande und bildet zuweilen die untere Grenze der Fühlergrube, während die Vibrissenleisten in demselben Verhältniss bald lang, bald kurz werden oder verschwinden (Oestriden).

Durch diese Momente geht auch der Clypeus Veränderungen ein. Liegt die Vibrissenecke tief unten, so reicht meist auch der Clypeus weit herab und läuft noch unter dieselbe hinaus oder endet zwischen beiden Ecken; rückt die Vibrissenecke höher hinauf, so zeigt sich, dass dieselbe in keiner Beziehung zum Mundrande steht, wie das früher zwischen ihr und der Bogengrube war, sondern sie kann viel höher als der Mundrand (das untere Ende des Clypeus) stehen und letzterer zwischen den Ecken hindurch laufen *(Meigenia)* oder nasenrückenartig beide Vibrissenecken trennen, oder der Clypeus kann über dem Mundrande durch deren Convergenz (einspringende Vibrissenecken bei *Macronychya, Dexia* u. a.) vor seinem Ende oder in der Mitte oder ganz oben verengt werden (Clypeus bisquitförmig oder halbbisquitförmig). Endet die Vibrissenecke hoch oben und begrenzt die Fühlergrube nach unten und aussen, dann wird der weiter nach abwärts reichende Clypeus von den aufsteigenden Backenrändern unterhalb der Ecke begrenzt und bildet, wenn er schmal bleibt, eine Gesichtsleiste, Furche oder Rinne *(Dexiosoma, Oestrus)* oder, wenn er unter der Fühlergrube sich verbreitert, ein flaches oder gewölbtes Gesichtschild *(Hypoderma)*.

Die die Rüsselgrube seitlich begrenzende Gegend wird mit den Namen Backe bezeichnet und ihre sogenannte Breite ist bei Profilansicht des Kopfes eigentlich deren Höhe. Sie wird verglichen mit dem verticalen Durchmesser des Facettenauges und heisst in der Regel breit, wenn sie $^1/_3$ oder mehr des letzteren, schmal, wenn sie $^1/_4$ oder weniger desselben beträgt. Die Breite ist also der Durchmesser der Backe vom unteren Augenende bis zum Unterrande des Kopfes, wobei letzterer im Profile so gestellt sein muss, dass der hintere Augenrand (Schläfenrand) senkrecht steht.

Borsten am Rande der Stirnstrieme an den Scheitel-Wangenplatten (Periorbita) heissen Stirnborsten oder Striemenborsten; sind sie mehrreihig, so sitzen die andern Reihen auf der Fläche der Orbitalplatten und man spricht von mehrreihigen Stirnborsten. Borsten am Ocellendreieck heissen Ocellenborsten. Längere Borsten ganz oben am Kopfe neben dem Ocellendreieck heissen Scheitelborsten. Einzelne oder paarige Borsten oder mehrere jederseits untereinander an der Periorbita neben dem Augenrande unter den seitlichen Scheitelborsten heissen Orbitalborsten. Sie kommen meist dem Weibchen, oft aber beiden Geschlechtern zu, fehlen selten gänzlich, oder sind durch Reihen feinerer von den anderen nicht durch Grösse hervorstechenden Borsten vertreten (viele Muscideu und Phasiiden). In der Regel sind die Orbitalborsten kräftig und abwärts gebogen, selten aufrecht oder nach auswärts gedreht. Vibrissen heissen die Borsten an den Rändern der Vibrissenleisten und die an der Vibrissenecke sitzenden längeren Borsten (Schnurren). Trägt die Leiste solche Borsten bis über die Mitte hinauf, oder bis oben, so sagt man: Die Vibrissen sind aufsteigend. Sitzen sie in einer Reihe, so sind sie einfach oder einreihig, sitzen sie doppelt oder mehrreihig, so heisst es: Vibrissen doppelreihig oder buschig. Sitzen Borsten am Rande der Backen, so können sie aufsteigende Vibrissen vortäuschen, stehen aber als Backenvibrissen stets unter der Vibrissenecke.

Der Kürze wegen wird bei der Beschreibung des Adernverlaufes häufig nur von einer Beugung gesprochen. Es ist dann stets die Beugung der vierten Längsader zur Spitzenquerader verstanden.

In Bezug des Flügelgeäders schliessen wir uns überhaupt der von Meigen gebrauchten Terminologie an und weichen daher in der Bezeichnung der Adern von Rondani ab.

Die grösseren Borsten am Hinterleibe bezeichnen wir wie Rondani und Macquart als Macrochaeten und nennen die am Hinterrande der Hinterleibsringe sitzenden marginale und die auf der Fläche der Dorsallinie sitzenden discale. Stehen diese Borsten an der Seite des Leibes so heissen sie laterale. Wird nun schlechtweg von Discal- und Marginal-Macrochaeten gesprochen, so stehen dieselben stets in der Dorsal-(Sagittal-)Linie. Soll ein weiterer Unterschied der Beborstung angegeben werden, so kann man Macrochaeten in der ganzen Breite des Hinterrandes als marginal total oder discal oder als lateral oder, wenn sie nur in der Mitte stehen, als sagittal scheiden. Einige tropische Formen zeigen überaus grosse Borsten, die wie Stacheln dick und mehr gerade sind und oft den ganzen Hinterleib bedecken oder in Gruppen, Büschen ähnlich, beisammenstehen. V. d. Wulp unterscheidet solche Stacheln für besondere Gruppen und wir folgen ihm in dieser Hinsicht zur Unterscheidung engerer Gruppen. Die Stachelborsten bilden aber keinen Charakter einer besonderen Gruppe, sondern treten bei mehreren Gruppen auf, die durch andere Merkmale getrennt erscheinen. Alle übrigen Termini dürften verständlich sein, da wir uns ganz der von Löw, Schiner etc. gebrauchten Ausdrucksweise bedient haben.

In Betreff der Gattungsnamen war für uns massgebend, jenen Namen zu belassen, welcher der ältesten Art einer Gattung als Type zukommt. War das nicht eruirbar, weil der Name für mehrere heute in verschiedene Gattungen gehörende Arten errichtet wurde, so musste er nur im engeren Sinne angewendet oder verworfen werden, weil durch Beibehaltung von Namen, denen ein nach der ursprünglichen Formel und nach unserer Anschauung ganz verschiedener Inhalt zukommen müsste, nur Verwirrung und Missverständnisse bedingt sind. Es wird auch gerathen sein, wenn Beschreiber einzelner Arten nicht unsere Gattungen erweitern oder einschränken, sobald die neue Form nicht vollkommen mit der Charakteristik stimmt, sondern neue Gattungen errichten, besonders aus dem Grunde, weil man durch derlei Modificationen in kleinen Aufsätzen in einiger Zeit gar nicht mehr weiss, wie die Gattung charakterisirt werden soll.

So existiren in der Literatur eine Anzahl Betrachtungen über angeblich verwandte Gattungen, und das meist nur auf Grundlage von europäischen Formen, es werden Tabellen zur Unterscheidung solcher Formen gemacht etc., die bei genauer Untersuchung gar nicht näher miteinander verwandt sind.

Das Gesetz, welches für die Art den ältesten Namen seit Linné vorschreibt, erleidet bei den höheren Kategorien dadurch eine Modification, dass hier nicht ein bestimmtes Individuum oder eine Art vorliegt, sondern eine Charakteristik, gleichsam eine Formel, die mit dem Namen untrennbar verbunden ist und deren Änderung auch den ganzen Inbegriff der Gattung etc. verändert. Hat sich jemand eine Vorstellung einer Gattung etc. gemacht, so passt diese nicht mehr, wenn der Name zwar beibehalten, aber demselben eine andere Diagnose beigegeben wird.

Die Mehrzahl der Autoren scheint sich aber nie bemüht zu haben, sich von den Begriffen Tachininen, Dexinen, Phasinen etc. Rechenschaft zu geben, sondern bei allen diesen nur immer eine bestimmte Form im Auge gehabt zu haben, so dass der zu dem Namen gehörende Charakter längst nicht mehr bei der vorliegenden Form vorhanden war, deren Habitus mit einer Form dieser Gruppen massgebend war.

Wie aber das verschiedene Aussehen die Verwandtschaft verhüllen und die Ähnlichkeit mit nicht verwandten Formen irreführen kann, das beweist wohl keine Gattung so schlagend, als *Scenopinus*.

Wenn wir nur solche Gattungen in Betracht zogen, welche wir in natura untersuchen konnten, so glauben wir damit keinen Tadel zu verdienen. Es wäre im Gegentheile sehr misslich, die Mehrzahl der beschriebenen Formen gefehlt eingereiht zu sehen. Erweisen sich die hier angenommenen Gruppen theilweise als berechtigte, so wird es den Besitzern von Typen sehr leicht sein, diese in unseren Gruppen unterzubringen. In einer späteren Arbeit werden wir unsere Ansichten über die hier nicht enthaltenen Gattungen mittheilen.

Durch die Sammlungen Winthem's und Wiedemann's, Schiner's, Egger's im kais. Museum, sowie durch die im Besitz dieser und der Collection Bergenstamm's und Bigot's befindlichen Originale Rondani's und Robineau Desvoidy's war es möglich, diese Arbeit zu unternehmen. Es muss dies hier hervorgehoben werden, weil kein Zweifel bestehen soll, dass wir unsere Ansichten auf wirklich vorhandene Originalstücke begründet haben.

Schliesslich sagen wir insbesondere Herrn Bigot, Herrn Prof. J. Mik, Herrn Dr. Adam Handlirsch und Herrn Pokorny für die Mittheilung interessanter Formen unseren wärmsten Dank.

Schlüssel zum Auffinden der Gruppe.

In den folgenden Tabellen weisen in der ersten derselben die Zahlen rechts und links auf die gleichen Zahlen der Tabelle II links.

Die erste Tabelle ist nur eine Abkürzung der zweiten, man kann daher auch gleich mit letzterer beginnen.

In der zweiten Tabelle wird man auf die entsprechende Gruppe verwiesen. Man hat daher die aufeinanderfolgenden engeren Gruppencharaktere zu lesen. — Am Schlusse jeder Hauptabtheilung, auf welche die Tabelle I verwiesen hat, werden solche Formen aufgeführt, auf die man etwa durch ähnliche Merkmale gelangen könnte, die aber durch andere Charaktere besonderen Gruppen angehören. Ebenso sind manche Gruppen zwei oder mehrmal in den Hauptgruppen wiederholt, sobald sie, nebst besonderen Charakteren, auch jene dieser Gruppen wiederholen. Es war dies nothwendig, um Irrwege zu vermeiden. — Systematisch charakterisirt finden sich die Gruppen dann im III. Abschnitt.

Tabelle I.

I. Vibrissenleisten stets den Clypeus verengend, indem sie gegen die Mittellinie desselben einen einspringenden Bogen oder Winkel bilden. Vibrissenecken rundlich, hoch liegend oder knapp über dem Mundrande. Rüssel und Macrochaeten entwickelt.[1] Typen: ***Dexia, Macronychia.*** I.

II. Vibrissenecken über dem Mundrande keinen einspringenden Winkel bildend, die Vibrissenecken neben oder seitlich über dem Mundrande, den Clypeus nicht verengend, flach oder nach vorne vorspringend. II.

(1) Kopf im Profile durch die wenig vortretende Stirne fast halbrund.
Typen: ***Löwia, Phyto*** etc. (1)

(2) Wangen an der Fühlerwurzel erweitert, Vibrissen nicht aufsteigend. Profil nicht halbrund. (2)

A. Stirne und Wangen nicht blasig.
Typen: ***Tachinidae, Thryptoceratidae, Ocypteratidae, Masiceratidae, Meigeniidae*** etc. *A.*

B Stirne und Wangen blasig, zweites Fühlerborstenglied meist lang.
Typen: ***Gonia, Pachystylum.*** *B.*

(3) Wangen an der Fühlerwurzel erweitert. Vibrissen aufsteigend. Längste Vibrisse meist ganz am Mundrande. Typen: ***Phorocera, Germaria, Thryptocera*** pp. etc. (3)

III. Clypeus nasenrückenartig erhoben, die Vibrissen trennend und mehr weniger vortretend.
Typen: ***Rutilia, Morphomyia, Rhynchomyia, Phasia*** etc. III.

IV. Clypeus nicht nasenrückenartig, Macrochaeten wenig entwickelt oder fehlend, wenn stark, dann beim ♂ und ♀ keine Orbitalborsten und die Fühlerborste nackt, oder nur am Grunde pubescent, sonst letztere ganz- oder halbgefiedert. Vibrissenecken meist wenig oder nicht convergent, nur selten stark convergent, aber dann fehlen stets die Abdominalmacrochaeten.
Typen: ***Musca, Calliphora, Lucilia.*** IV.

V. Mundtheile rudimentär, fehlend oder tief eingezogen. Vibrissenleisten fehlend, Vibrissenecken die Fühlergrube begrenzend, ohne Schnurren. Macrochaeten fehlend. Keine Orbitalborsten.
Type: ***Oestridae.*** V.

Tabelle II.

I. Gesicht und Wangen nicht besonders blasig. — Vibrissenleisten mehr weniger plattgedrückt und zuweilen, mit Ausnahme der die Fühlergrube abgrenzenden Vibrissenecke, ganz fehlend. — Die Vibrissenecken aber stets den Clypeus verengend, indem sie gegen die Mittellinie desselben einen einspringenden Bogen oder Winkel bilden, — Vibrissenecken convergent. — Die engste Stelle liegt bald dicht über dem Mundrande, bald hoch über demselben, sogar dicht unter den Fühlern, oder sie schmiegt sich einem gewölbten nasenartigen Clypeus dicht an. Selten wird die Convergenz etwas undeutlich, dann sind die Leisten aber immer platt, nie sichelförmig. Nur bei einigen Dexiiden: *Sirostoma, Atropidomyia* u. a. sind die Vibrissenleisten oft fast parallel, aber rundlich und platt, angedrückt, die Ecke nicht scharf vorspringend, sondern stumpf. Die aufsteigenden Backenränder können Vibrissenleisten vortäuschen und sind damit verwechselt worden (bei *Dexiosoma* Rdi.). — ♂ und ♀ ohne oder mit zwei, oder das ♂ ohne, das ♀ mit 2—3 Orbitalborsten. Klauen kräftig, aber oft bei ♂ und ♀ gleich. Fühlerborste nackt oder gefiedert.

[1] Ein Zweifel könnte hier bei *Sirostoma* und *Nemoraea* entstehen. Die erstere wird in die Gruppen *Trixa—Löwia*, die letztere dorthin oder zu *Masicera* oder Meigeniiden führen; von letzteren unterscheiden sie die unter der Augenmitte sitzenden Fühler. (Siehe II, 1. Note.)

Macrochaeten vorhanden oder fehlend. Fühlerborste nackt. Fühlergrube weit herabreichend, nur oben niedrig gekielt oder nicht gekielt. Mundrand gerade nach unten sehend oder zurückweichend. Vibrissenecken über demselben bald tiefer bald höher convergent. Fehlen die Macrochaeten, so fehlt auch die Spitzenquerader. Gr. XX: ***Paramacronychiidae.***

Fühlerborste nackt, pubescent oder gefiedert. Fühlergrube klein, nicht weit herabreichend, durch die hoch hinaufgerückte Vibrissenecke abgeschlossen. Backenränder aufsteigend, eine Gesichtsrinne begrenzend. Mundrand zurückweichend. Profil convex. Klauen beim ♂ oder beim ♂ und ♀ lang. Gesichtsgrube wenig oder nicht gekielt. Gr. XXI: ***Macronychiidae.***

Fühlerborste kurz- oder langgefiedert. Vibrissenecken nahe über dem Mundrande. Gesichtsgrube verlängert, Kiel stark oder wenig entwickelt. Mundrand zurückweichend, nach unten stehend oder etwas vortretend. Fühler an oder unter der Augenmitte. Beine meist schlank.

Gr. XXII: ***Dexiidae.***

Mundrand nasenartig vortretend. Clypeus gewölbt. Vibrissenecken hoch über dem Mundrande dem Clypeus angedrückt. Fühlerborste nackt. Backen und Wangen blasig. ♂ ohne, ♀ mit zwei oder mehr Orbitalborsten, diese sehr zart. Hinterschienen nicht gewimpert. Gesichtsgrube oben gekielt.

Gr. XLVII: ***Amphiboliidae.***

Kiel hoch, platt; Hinterschienen gewimpert. Klauen bei ♂ und ♀ fast gleich. Fühlerborste nackt oder pubescent. Wangen behaart. Stirne des ♀ ohne oder mit einer Orbitalborste. Macrochaeten fehlend oder nur marginal. Gr. XLVIII: ***Ratiliidae.***

Kiel hoch und schneidig; Hinterschienen gewimpert. Wangen dicht borstig behaart. Macrochaeten discal und marginal. ♀ mit 2—3 sehr starken Orbitalborsten. Gr. XLIX: ***Röderiidae.***

Mundrand nasenartig vorgezogen, Gesichtsgrube nicht gekielt. Hinterschienen nicht gewimpert. Macrochaeten und Orbitalborsten stark. Fühler kurz, Borste pubescent. Wangen nackt, nicht blasig. — Erste Hinterrandzelle kurz gestielt. Klauen des ♂ verlängert.

Gr. XXXIII: ***Pyrrhosiidae*** pp.: ***Pseudolöwia*** n.

Mundrand nicht vortretend, etwas zurückweichend. Lunula gross, in einen fast kielartig gerundeten niederen Clypeus verlängert, die Fühler breit trennend. Macrochaeten am Abdomen fehlend, nur Borstenhaare vorhanden. Fühlerborste nackt. Fühler unter der Augenmitte sitzend. Wangen breit, rundlich, platt. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze endend, offen oder gestielt. Klauen kräftig, beim ♂ etwas verlängert. Flügel breit. Schüppchen gross. Genitalien bei ♂ und ♀ hakenartig. Hinterleib kurz oval. Gr. XLIII: ***Oestrophasiidae.***

Mund nicht nasenartig vortretend. Klauen bei ♂ und ♀ gleich, sehr zart. Beine verhältnissmässig kurz. Pulvillen sehr klein. Erste Hinterrandzelle sehr weit vor der Flügelspitze mündend, Beugung der vierten Längsader mit langer Faltenzinke. Spitzen- und hintere Querader sehr schief. Augen nackt oder behaart. Gr. XIX: ***Miltogrammidae*** pp.

[Andere Formen mit convergenten Vibrissenecken zeigen keine Macrochaeten am Abdomen *(Pollenia)* oder keine Vibrissen (Oestriden), oder keine Orbitalborsten bei ♂ und ♀ und ebenso bei beiden eine schmale Stirne (*Phasinae, Androphana grandis* n.). Die Blepharipoden haben dicht gewimperte Hinterschienen. (*Bl. major. Masicera* p. olim.)]

II. Vibrissenleisten über dem Mundrande den Clypeus nicht verengend, die Vibrissenecken nicht convergent, höchstens das untere Ende der Vibrissenleisten als Fortsetzung des bogenförmigen Verlaufes derselben gegeneinandergebogen, aber keinen einspringenden Winkel über dem breiteren Mundrande bildend. Gesichtsgrube daher von parallelen, nach aussen convexen oder nach unten divergenten Rändern begrenzt, oval, rinnenförmig oder nach unten breiter, dreiseitig. Die Vibrissenleisten meist scharfrandig aufgekrämpt und oft sichel- oder schlittenkufenförmig, nicht platt. Wenn dieselben platt sind, so sind sie kurz behaart oder breit getrennt.

1. Kopf im Profile fast halbrund,[1] durch die wenig vortretende Stirne. Fühler im Profile auf oder unter der Augenmitte. (Conf. *Oestrophasia* und *Phasiidae.*)

Augen des ♂ sehr genähert, Vibrissenleisten breit, platt spindelförmig, parallel, meist mehrreihig behaart oder beborstet, selten eine längere Vibrisse an deren Ecke, hoch über dem Mundrande oder den breiten Backen. Fühler unter der Augenmitte. Gesichtsgrube unter den Fühlern einen etwas gewölbten Clypeus einschliessend, der oben oft schwach gekielt ist. Stirne wenig vortretend. Mundrand rundlich zurückweichend (im Profile). Klauen kräftig, aber bei ♂ und ♀ fast gleich und nur so lang oder kaum länger als das letzte Tarsenglied. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Fühlerborste nackt.

Gr. XVI: ***Trixidae.***

(Die Oestrophasiiden unterscheiden sich durch den Mangel der Hinterleibsmacrochaeten.)

Mundrand im Profile nicht vorragend, von der Vibrissenecke gedeckt. Stirne platt. Vibrissen stark, die längste an oder nahe über dem Mundrande. Klauen bei ♂ und ♀ fast gleich, kräftig oder klein, nie viel länger als das letzte Tarsenglied oder kürzer. ♂ und ♀ mit zwei oder mehr Orbitalborsten. Erste Hinterrandzelle an oder nahe der Flügelspitze mündend oder geschlossen. Fühler unter der Augenmitte entspringend, meist kurz, das dritte Glied höchstens zweimal so lang, als das zweite.

Gr. XVIII: ***Phytoidae.***

Mundrand im Profile nicht vorragend, von der Vibrissenecke gedeckt. Stirne platt. Wangen schmal (♂) oder breit (♀). — Vibrissen knapp am breiten Mundrande oder etwas darüber am längsten. Augen des ♂ meist genähert. ♂ ohne, ♀ mit 1—4 Orbitalborsten. Fühler unter oder an der Augenmitte sitzend. Dritte Längsader nahe der Flügelspitze endend. Klauen des ♂ bald verlängert, bald wie beim ♀.

Gr. XVII: ***Löwiidae.***

(Die Phaninen haben grosse weibliche Genitalien, die Phasinen keine Orbitalborsten, *Sirostoma* besitzt einen Kiel.)

2. Kopfprofil nicht halbrund, Wangen an der Fühlerwurzel meist erweitert. —

A. Stirne mehr weniger vortretend, nicht blasig.

a) Unterrand des Kopfes meist gerade oder nach hinten herabgesenkt, meist lang, selten kurz. Vibrissen ganz nahe am Unterrande des Kopfes oder in der Höhe des Mundrandes, wenn derselbe aufgeworfen ist, selten etwas darüber. Profil gerade, schief zurückweichend oder meist concav, zuweilen der Clypeus platt und keine Gesichtsgrube vorhanden, zuweilen nasenartig gewölbt oder sogar rohrartig vorstehend, selten gekielt. Fühler im Profile an, über oder unter der Augenmitte erscheinend. — ♂ und ♀ ohne, mit einer oder zwei Orbitalborsten, oder das ♂ ohne, das ♀ mit zwei solchen. Fühlerborste nackt, pubescent oder gefiedert. Vibrissen und Macrochaeten entweder vorhanden und sehr stark, oder seltener rudimentär und fehlend.

× Körper und besonders der Hinterleib dicht oder in Reihen oder Büschen mit auffallend dicken stachelartigen Macrochaeten besetzt. Mundrand mehr weniger vorspringend. Beugung meist „*V*"-förmig. Flügelhaut häufig rauchbraun oder anders gefärbt. Taster normal, oder sehr lang, oder rudimentär

Gr. XXX: ***Hystriciidae.***

(Andere stachelborstige Formen haben hoch über dem Mundrande convergente Vibrissenecken. ***(Dexiidae: Hystrisiphona)*** conf. auch ***Tachinodes.***)

×× Körper mit gewöhnlichen Macrochaeten.

♂ und ♀ nur mit einer einzigen aufrechten oder auswärts gedrehten Orbitalborste. Augen behaart. Fühlerborste nackt. Gr. XXVIII: ***Monochaetidae.***

Klauen bei ♂ und ♀ fast gleich, kurz. ♀ zwei, ♂ ohne Orbitalborsten. — Vordertarsen des ♀ breit platt. Beine kurz. Augen behaart. Fühlerborste nackt oder pubescent. Gr. XXIX: ***Polideidae.***

---

[1] Sollte man durch die bei *Sirostoma* und anderen Deximorphen wenig convergirenden Vibrissenecken hieher kommen, so unterscheidet sich diese Gattung durch den Kiel und die gefiederte Fühlerborste.

Gesichtsprofil mehr weniger concav. Mundrand nasenartig vorstehend. Längste Vibrisse etwas über demselben. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend. Wangen nach unten schmäler, von den Backen durch die Bogengrube getrennt. Zweites Fühlerglied länger als das dritte. Augen nackt. ♂ ohne, oder mit zwei, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Vordertarsen des ♀ breit, Beine robust.

Gr. XXXI: ***Tachinidae.***

Körper wie bei Tachiniden, das zweite Fühlerglied etwas kürzer als das dritte, oder gleichlang. Beugung der vierten Längsader „V"-förmig. Tarsen des ♀ nicht erweitert, Taster keulig. Macrochaeten nur marginal, stachelartig.

Gr. XXXI *a*: ***Tachinodes.***

Charakter der Tachiniden, aber die Taster meist verkürzt, rudimentär, oder das dritte Fühlerglied gleich dem zweiten, oder etwas kürzer, oder viel länger als das zweite. Vordertarsen des ♀ platt breit. Sind die Taster normal, so sind die Augen doch stets dicht behaart.

Gr. XXXII: ***Micropalpidae.***

Vordertarsen des ♀ nicht erweitert, aber oft platt. Profil concav. Mundrand schwielig, bald vortretend, bald nicht vortretend, oder sogar rohrartig verlängert. Fühlerborste nackt, pubescent, am Grunde oder ganz kurz gefiedert. Augen nackt oder bei beiden Geschlechtern behaart. Gesicht ohne Kiel. Beine bald normal, bald verlängert. Vibrissen nicht aufsteigend. Taster rudimentär oder normal.

(Die ♂ der *Labidogaster*-Arten haben sehr grosse Schüppchen. Conf. *Phaninae.*)

Gr. XXXIII: ***Pyrrhosiidae*** (conf. ***Pseudominthoidae***).

Mundrand rohrartig vorgezogen. Dritte Längsader an oder nahe der Flügelspitze mündend. Erste Hinterrandzelle lang gestielt. Klauen bei ♂ und ♀ klein. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Rüssel normal oder doppelt gekniet. Fühler unter der Augenmitte.

Gr. XXXIV: ***Ancistrophoridae.***

Mundrand quer abgeschnitten oder etwas nasenartig vortretend, Clypeus platt flach, Fühlerborste nackt. Hinterleib schlank, schmal. Gesicht zurückweichend. Klauen bei ♂ und ♀ sehr kurz, oder beim ♂ am ersten Paare etwas verlängert. ♂ und ♀ mit 2—5, oder das ♂ ohne, das ♀ mit zwei Orbitalborsten.

Gr. XXXVII: ***Peteinidae.***

Mundrand im Profile nicht vorragend, Clypeus fast bis zum Unterrande des Kopfes reichend, nicht verkürzt, schief nach unten und hinten. Vibrissen ganz am Mundrande. Clypeus platt. — Hintere Querader im Vergleiche zur Spitzenquerader auffallend schief. Vibrisse am Mundrande sehr stark und lang.

Gr. XII: ***Plagiidae.***

(Bei *Schineria* mit ähnlichem Geäder fehlt die lange Vibrisse, und bei *Plagiopsis* tritt der Mundrand etwas vor.)

Mundrand nicht vorspringend. Hintere Querader nicht auffallend schief. Klauen bei ♂ und ♀ gleich kurz und bei beiden zwei Orbitalborsten, oder beim ♂ eine, beim ♀ zwei. Dritte Längsader nahe oder an der Flügelspitze mündend.

Gr. XIII: ***Thryptoceratidae*** pp.

Beide Queradern sehr schief. Klauen bei ♂ und ♀ sehr klein, und bei beiden zwei Orbitalborsten. Dritte Längsader weit vor der Flügelspitze mündend. Beugung der vierten und fünften Längsader mit langer Faltenzinke. Beine verhältnissmässig kurz und zart.

Gr. XIX: ***Miltogrammidae (Metopia).***

Klauen des ♂ verlängert, Körper und Beine ziemlich schlank. Vordertarsen des ♀ plump dick mit sehr kurzen Klauen. Hinterleib kegelig oder compress, die Flügel denselben kaum überragend.

Gr. XXXV: ***Pseudominthoidae.***

Kopf vorne platt, Stirne bei ♂ und ♀ schmal. Clypeus platt. Mundrand breit abgeschnitten. Ocellenborsten fein und kurz. Vordertarsen bei ♂ und ♀ lang, compress, das letzte Glied plump, oval und wie an allen Beinen mit sehr kurzen Klauen und Pulvillen. Hinterleib schlank, compress, kegelig. Drittes Fühlerglied schmal, lang. Fühlerborste pubescent oder gefiedert.

Gr. XXXVI: ***Minthoidae.***

Charakter der Minthoiden, aber die Tarsen nicht erweitert, zart, bei ♂ und ♀ mit kurzen Klauen. ♂ und ♀ ohne, oder das letztere mit zwei Orbitalborsten. Leib oval oder kegelig, nicht compress. Erste

Hinterrandzelle nahe der Flügelspitze mündend, offen. Beugung ohne Zinke. Fühlerborste pubescent.

Gr. XXXVI *a*: ***Myiomintholdae.***

Hinterleib schlank, vom Grunde an allmählig dicker werdend. Drittes Fühlerglied stets auffallend lang oder besonders geformt. Stirne bei ♂ und ♀ breit. Genitalien des ♀ abwärtsgeschlagen, anliegend, zuweilen mit kleinen Endhacken, aber oft bis weit nach vorne reichend. Hypopygium des ♂ dick, abwärtsgeschlagen. Gesicht platt, concav, zuweilen längs der Mitte etwas gekielt. Borste nackt. —

Gr. XXXVIII: ***Ocypteratidae.***

Hinterleib oval, schwach gewölbt depress, in der Mitte am breitesten. Flügel länger als derselbe. Drittes Fühlerglied lang, leistenförmig. Gesicht etwas oder stark zurückweichend. Clypeus flach, nicht eingesenkt und zuweilen hoch und schneidig gekielt. Mittlerer Profildurchmesser des Kopfes länger als der Unterrand. Vibrissen kurz oder fehlend, ganz am Unterrande. Fühlerborste nackt. Unterrand des Kopfes kurz, abgerundet oder fast gerade. Hinterkopf verdickt. Rüssel kurz. Taster normal. Augen nackt. ♂ ohne oder mit einer, ♀ mit 1—2 Orbitalborsten. Genitalien klein. Stirne des ♂ etwas schmäler als beim ♀. Gr. XXXIX: ***Schineriidae.***

Hinterleib kurz, oval, mit deutlichen Segmenträndern. Vibrissenecken breit getrennt, kaum über dem Mundrande, mit langer Vibrisse. Macrochaeten lang, discal und marginal. Hypopygium des ♂ rohrartig, eingeschlagen am Bauche. Schüppchen sehr gross. ♂ ohne, ♀ mit 2—3 Orbitalborsten. Stirne des ♂ sehr schmal, des ♀ sehr breit. Augen nackt. Clypeus flach concav, kaum unten vortretend. Klauen des ♂ verlängert. Wangen behaart. Erste Hinterrandzelle gestielt, an der Flügelspitze mündend. ♂ ohne, ♀ mit einer langen Scheitelborste jederseits. Gr. XLII: ***Anurogynidae.***

Charakter der Schineriiden, aber der Hinterleib kurz rund, oben flach gewölbt, unten concav. Genitalien rohrartig, eingeschlagen (♂ und ♀.). — Trennung der Ringe schwach angedeutet und die Macrochaeten fehlend. Clypeus platt. Vibrissen fein. Stirne des ♂ etwas schmäler mit mehreren Haarreihen, beim ♀ die äusserste dieser Reihen aus etwas stärkeren vorgebogenen Haaren (3—4) zusammengesetzt, die aber keine Orbitalborsten bilden. Klauen bei ♂ und ♀ gleich.

Gr. XL: ***Gymnosomatidae.***

Hinterleib mehr weniger streifenförmig oder kegelig, vom Grunde an dünner werdend oder gleich breit. Genitalien beim ♂ kleiner als beim ♀ und bei letzterem oft frei nach hinten abstehend, zangenartig, oder dem Bauche anliegend, unten lange Hacken tragend. Gesicht concav, ungekielt. Schüppchen meist auffallend gross. Fühlerborste nackt. ♂ ohne, ♀ mit zwei oder ohne Orbitalborsten.

Gr. XLI: ***Phaniidae.***

(Die ♂ der Phaniiden können mit Phasiiden und Tachinen im alten Sinne verwechselt werden. Siehe die Note bei Phasiidae.)

Mundrand im Profile kaum vortretend aber schwielig und der Kopf im Profile fast vierseitig. Klauen des ♂ sehr lang, wenigstens an den Vorderbeinen. ♂ und ♀ mit zwei oder mehr Orbitalborsten, Hinterleib einfarbig oder schillerfleckig. Fühlerborste pubescent. Gr. XXIII. ***Rhinophoridae.***

Mundrand wenig oder nicht vortretend. Gesichtsgrube bis unten reichend. ♂ ohne oder mit 1—2, ♀ mit zwei oder mehr Orbitalborsten. Beine verhältnissmässig, kräftig. Gesicht ohne vortretenden Kiel. Fühlerborste gefiedert oder pubescent, meist am Ende nackt. Gr. XXIV: ***Sarcophagidae.***

Fühlerborste kurz- oder langgefiedert. Beine dünn und lang, oft alle oder ein Paar sehr verlängert, oft die Mittelbeine auffallend lang. Kiel bald fehlend, bald vorhanden. Gr. XXV: ***Paradexidae.***

Mundrand quer abgeschnitten, breit abgesetzt, nicht vortretend. Gesicht wenig oder nicht zurückweichend. Vibrisse ganz am Mundrande neben dem Ende des Clypeus. Unterrand der Backen gerade, oder nach hinten convex und verbreitert, herabgesenkt. Augen nackt, pubescent oder behaart. Genitalien des ♀ nicht besonders hervorragend. Fühlerborste nackt, pubescent oder gefiedert.

Gr. XXVI: ***Pseudodexidae.***

† Augen nackt oder pubescent. —

Erste Hinterrandzelle fast an der Flügelspitze mündend; Beine schlank, verlängert, Augen nackt. Fühlerborste nackt, oder pubescent. U. Gr. ***Dexodidae.***

Beine kurz. Augen nackt. Drittes Fühlerglied an der unteren Vorderecke mit einer kleinen Spitze. Borste nackt. U. Gr. ***Acemyidae.***

Fühlerborste bis zur Spitze lang gefiedert. Augen nackt. Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Backen hinten meist etwas herabgesenkt. Beine schlank. U. Gr. ***Doleschallidae.***

♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten und ziemlich kurzen Klauen. Fühlerborste pubescent. Augen nackt Beine dünn, mässig lang. Hinterkopf gewölbt. — Wangen behaart. U. Gr. ***Melanotidae.***

♂ und ♀ nur mit einer Orbitalborste. Wangen oben nackt, unten behaart. Fühlerborste nackt. Hinterkopf oben flach. Klauen bei ♂ und ♀ sehr kurz. Vordertarsen des ♀ erweitert. Augen schwach pubescent. U. Gr. ***Petagniidae.***

†† Augen behaart. Clypeus meist stark verkürzt, hoch über dem Unterrande des Kopfes endend. Unter dem Mundrande oft die Mundgrube durch eine schief zurückweichende Haut vorne quer überdeckt. Vibrissen nicht aufsteigend, die längste hoch über dem unteren Kopfrande, aber stets knapp am Ende des Clypeus (Mundrande). Backen meist weit unter die Augen reichend nach hinten breiter und herabgesenkt, wodurch eben die Vibrissenecken so hoch hinaufgerückt scheinen, letztere zuweilen etwas convergent. Unterrand bogig. Fühler an oder unter der Augenmitte, selten höher entspringend. Erste Hinterrandzelle an oder nahe der Flügelspitze mündend. Klauen des ♂ verlängert. Augen des ♂ sehr genähert, Fühlerborste pubescent. U. Gruppe: ***Macquartiidae.*** s. str.

Beine zart, kurz. Vibrisse etwas über dem gerade nach unten stehenden Mundrande, letzterer im Profile unter jener etwas vortretend. Unterer Kopfrand gerade. Augen des ♂ dicht und lang behaart, des ♀ fast nackt. Stirne des ♂ sehr schmal, schief nach vorne und unten. Augen fast zusammenstossend. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Klauen des ♂ verlängert. Fühlerborste bis zur Spitze sehr kurz behaart. Gr. XXVII: ***Ptilopidae.*** (Conf. die folgende Abth.)

(Eine Verwechslung könnte hier zwischen einigen Formen der Gruppe der Masiceratiden und den vorigen geschehen, da einige die Vibrissen ganz nahe über dem Mundrande haben (*Megalochaeta*, *Bararia*, *Nemorilla* u. a.). Man vergleiche daher stets auch die folgende Gruppe.)

b) Mundrand unter die Vibrissenecke hinabragend, nicht vortretend oder nur wenig vorspringend, nach unten gerichtet. Die Vibrissenecken mehr weniger hoch über demselben.

Macrochaeten nie buschig und nie auffallend dicht und dick. Mundrand wenig vortretend, Vibrissenecke nahe über oder fast an demselben gelegen. Vibrissen meist nicht aufsteigend; steigen sie über die Mitte des Gesichtes auf, dann werden sie nach oben kürzer und feiner und reichen nie bis zur Fühlerwurzel. (Conf. *Exorista* und *Paraexorista*.) — Gesichtsgrube oval. Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend. ♂ ohne, mit einer oder zwei, ♀ mit einer oder zwei oder mehr Orbitalborsten. Beine mässig lang, Klauen kräftig, beim ♂ meist verlängert. Drittes Fühlerglied länger als das zweite. Hinterschienen ungleichborstig. Fühlerborste nackt. Zinke der vierten Längsader meist fehlend. Gr. II: ***Masiceratidae.***

Profil etwas concav, Clypeus am Mundrande etwas nach vorne gedreht und unter die Vibrisse etwas hinabreichend. Zweites Fühlerglied halb so lang als das dritte, beide lang. Stirnborsten bis auf die Mitte der Wangen herabreichend. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend. Beugung der vierten Längsader mit langer Faltenzinke (Aderrudiment). Klauen des ♂ sehr lang. ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten. Hinterschienen ungleichborstig. — Gr. VI: ***Eutachinidae.***

Klauen bei ♂ und ♀ meist gleich, kurz oder fein. Pulvillen klein. Erste Hinterrandzelle sehr weit vor der Flügelspitze mündend, zuweilen dort geschlossen. Spitzen und hintere Querader sehr schief, Beugung mit langer Faltenzinke. Beine kurz. Vibrissenecken meist etwas convergent, Vibrissen sehr fein. — Macrochaeten zart. Gr. XIX: ***Miltogrammidae*** (***Paragusia*** u. A.)

Längste Vibrisse hoch über dem Mundrande, Clypeus zwischen den Vibrissenecken gerade nach unten laufend. Fühler an oder über der Augenmitte. Drittes Fühlerglied schmal, lang, leistenförmig oder breit. ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten. Vierte Längsader meist ohne Zinke, Beugung stumpfwinklig oder „V"-förmig. Klauen bald verlängert (♂), bald gleich dem ♀, und kurz. Borste nackt.

Gr. I: ***Meigeniidae.***[1]

Gesicht schief zurückweichend. Beugung mit Zinkenfalte, längste Vibrisse dicht über dem Mundrande, darüber kurze Borsten oder solche aufsteigende Vibrissen. Zweites Fühlerborstenglied sehr lang. ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten und kurzen Klauen. Fühlerborste nackt. — Gr. IX: ***Germariidae.***

Vibrissenecke mit der längsten Vibrisse über dem Mundrande stehend, Profil senkrecht, Augen nackt oder behaart. Hinterschienen aussen dicht federbartartig gewimpert. Kopf nicht blasig. Wangen nach unten schmäler. Fühlerborste nackt. Stirne wenig vorragend oder fast platt. Gr. IV: ***Blepharipoda.***

Fühlerborste doppelt gefiedert, Mundrand unter die Vibrissenecke hinabreichend, nasenartig. Augen nackt. Macrochaeten nur marginal. Klauen bei ♂ und ♀ gleich, kurz. Hinterschienen ungleichborstig. Kopf und namentlich die Wangen etwas blasig. — Bogengrube rudimentär, Wangen und Backen nicht scharf geschieden, Kiel bald vorhanden, bald fehlend. Gr. XLVI: ***Ameniidae.***

Note zu *b)*: Die *Trichopoda*-Arten *(Phasiidae)* mit langgewimperten Schienen haben in beiden Geschlechtern eine schmale Stirne ohne Orbitalborsten und überhaupt den Charakter der Phasiiden. Die Goniiden haben die blasigen Wangen und eine meist geknickte Fühlerborste, die Dexiiden den Kiel oder die gefiederte Fühlerborste und zeigen die Wimpern nicht so dicht, sondern mehr als kammartig gestellte Borsten und nicht federbartartig dicht.

Bei einigen mit *Macquartia* verwandten Formen *(Acemyia)* ist oft der häutige Theil des Mundrandes unter der Vibrissenecke mehr entwickelt und erscheint als Fortsetzung des Clypeus, so dass dieselben mit Meigenien verwechselt werden könnten; *Acemyia* hat aber stets die kleine Spitze an der unteren vorderen Ecke des dritten Fühlergliedes. —

B. Clypealborsten nicht über die Gesichtsmitte aufsteigend. Gesicht, namentlich die Stirne und Wangen blasig, breit.

α. Die drei Glieder der Fühlerborste deutlich und oft im Winkel von einander abgesetzt. Das zweite Glied stets mehr weniger verlängert. Fühlerborste nackt. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend. Gesichtsgrube schmal, Profil fast senkrecht. Gr. X: ***Goniidae.***

β. Gesichtsgrube unten sehr breit. Wangen breit, behaart oder nackt. Augen nackt. Stirne des ♂ ohne, des ♀ meist mit zwei Orbitalborsten. Erstes Borstenglied kurz, zweites 2—3 mal so lang, drittes länger als das zweite, in der Endhälfte fein. Macrochaeten discal und marginal. Drittes Fühlerglied mehr als dreimal so lang als das zweite. Gr. XI: ***Pachystylidae.***

(Andere Formen mit blasigem Gesichte haben eine gefiederte Fühlerborste oder einen nasenartig vortretenden gewölbten Clypeus *(Ameniidae)*, oder mehr weniger convergente Vibrissenecken, kurze Beine und meist feine Borsten *(Miltogrammidae)*. — Bei Pachystyliden sind nur die Wangen sehr breit, aber die Gesichtsgrube wird nach unten sehr breit, ist dreiseitig und das zweite Borstenglied ist stets sehr verlängert. — Die ♀ der *Masicera*-Arten zeigen oft blasige Wangen, ähnlich *Cnephalia*, haben aber ein kurzes zweites Borstenglied. — Die Baumhaueriden haben aufsteigende Vibrissen, das zweite Fühlerborstenglied kurz.)

3. Vibrissenleisten lang, von der Fühlerbasis bis zum Mundrande getrennt und den Clypeus nicht durch eine einspringende Ecke verengend, eine parallelrandige, ovale oder nach unten breite dreieckige Gesichtsgrube einschliessend, welche als besondere Fächer die Fühlergruben enthält. Clypealborsten über die Mitte des Clypeus aufsteigend, ein- oder zweireihig, niemals kurz und haarförmig und dann mehrreihig.

---

[1] Conf. II. 1. Note *), u. I *).

Mundrand im Profile nicht oder kaum vortretend, ♂ ohne, ♀ mit 1—2 Orbitalborsten. Beugung der vierten Längsader ohne, oder mit kleiner Faltenzinke, Fühlerborste nackt. Gr. III: ***Phoroceratidae.***

Mundrand nicht oder kaum vortretend. ♂ und ♀ mit zwei oder mehr Orbitalborsten und mit kurzen Klauen. Erste Hinterrandzelle nahe oder an der Flügelspitze mündend oder geschlossen. Beugungszinke fehlend oder häutig (eine Falte bildend). — Fühlerborste nackt. Gr. XIII: ***Thryptoceratidae.*** pp.

Mundrand nicht nasenartig vorstehend. Stirne und Wangen breit, blasig. ♂ und ♀ mit 2—3 Orbitalborsten. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, offen oder geschlossen. Beugung weit vom Hinterrande meist ohne Zinke. Drittes Fühlerglied sehr lang. Zweites Borstenglied kurz oder wenig verlängert. Augen nackt. Macrochaeten discal und marginal. Gr. XV: ***Baumhaueriidae.***

Mundrand stark nasenartig vorstehend, ♂ ohne, ♀ mit zwei, oder beide mit einer Reihe starker, gespreizter Orbitalborsten. Erste Hinterrandzelle weit (Gr. VII) oder nahe (Gr. VIII) vor der Flügelspitze mündend. — Längste Vibrisse hoch über dem unteren Kopfrande. Gesicht concav. Fühlerborste nackt.
Gr. VIII: ***Perichaetidae*** und Gr. VII: ***Rhinometopiidae.***

Vibrissen bis zur Mitte des Untergesichtes oder bis oben reichend. Stirne blasig vortretend, die Wangen aber nach unten verschmälert, das Profil schief nach unten und hinten; Fühlerborste mit langem, oft geknict abgesetzten zweiten und dritten Gliede. ♂ und ♀ mit kurzen Klauen. Wangen und Augen nackt. Gr. IX: ***Germariidae*** p.

Mundrand nicht vorstehend, sondern im Profile unter die darüber stehende Vibrissenecke hinabreichend. Gesicht oft blasig. ♂ ohne, ♀ mit drei oder mehr Orbitalborsten. Profil senkrecht oder etwas zurückweichend. Wangen bis nach unten breit. — Vibrissenleisten nebst den Borsten behaart. Macrochaeten nur marginal. Fühlerborste nackt. Gr· V: ***Willistoniidae.***

Vibrissenecke mit der längsten Borste wie bei der vorigen Gruppe über dem darunter reichenden Mundrand stehend. Profil senkrecht. Augen nackt oder behaart. Hinterschienen aussen dicht gewimpert. Kopf nicht blasig, Wangen nach unten schmäler. Fühlerborste nackt. Gr. IV: ***Blepharipoda*** pp.

Körper metallisch oder grau schillerfleckig. Unterrand des Kopfes lang. Vibrisse ganz am Mundrande, Beine oft zottig behaart. Fühlerborste langgefiedert, am Ende nackt.
Gr. XXIV: ***Sarcophagidae*** pp.
Calapicephala Mcq. *Onesia* R. D. *Cynomyia* u. a. R. D.

Mundrand im Profile nicht vorragend schief zurückweichend. Stirne kegelig vorspringend. ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten und sehr kleinen Klauen. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend. Beugungszinken lang. Fühlerborste nackt. Gr. XIX: ***Eumetopia.***
(Gruppe *Miltogramma* pp.)

Profil flach oder etwas concav, Mundrand nicht vorstehend, längste Vibrisse ganz am unteren Kopfrande. Fühlerborste gefiedert. Tarsen lang, compress, plump, mit kleinen Klauen (♂, ♀). Stirne mit einer vor- und einer rückgebogenen Orbitalborste. Gr. XXXVI: ***Actinochaeta.***
(Gruppe *Minthoidae* pp.)

Vibrissen fein, etwas über die Gesichtsmitte aufsteigend, lang. Gesicht flach, Mund nicht vortretend. Längste Vibrisse ganz am kurzen Unterrande des Kopfes. Fühlerborste nur am Grunde verdickt, etwas pubescent. ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten. Klauen des ♂ fein, verlängert, des ♀ kurz. Beine schlank. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend, offen. Beugung bogig ohne Zinke, Fühler über der Augenmitte. — Gr. XIV: ***Amedoridae.*** (Conf. ***Degeeria.***)

Profil etwas concav, Mundrand etwas nach vorne aufgeworfen, im Profile unter die Vibrissenecke etwas hinabstehend. Vibrissen bis zur Mitte oder bis oben aufsteigend. Stirnborsten weit auf die Wangen herabreichend. Zweites Fühlerglied halb so lang als das dritte, beide lang. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, Beugung mit langer Faltenzinke. ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten. Klauen des ♂ verlängert. Gr. VI: ***Eutachinidae*** pp.

NB. Bei einigen Exoristen *(libatrix)* steigen feine und ziemlich lange Vibrissen bis über die Mitte der Gesichtsleisten auf. Man vergleiche daher auch die Gruppe *Masiceratidae.* — Solche

Arten haben behaarte Augen und meist einen gelbbestaubten Körper. — Man würde in der Tabelle III auf *Phorocera* kommen. Die Vibrissen werden aber nach oben kürzer und feiner. *(Paraexorista.)*

III. Clypeus nasenrückenartig nach unten oder mehr nach vorne vortretend, die Vibrissen trennend, diese hoch über dem Mundrande. —

Kiel scharf. Wangen borstig. Fühlerborste nackt. Schienen des dritten Paares gewimpert. ♂ ohne, ♀ mit 2—3 starken Orbitalborsten. Gr. XLIX: ***Röderiidae.***

Kiel fehlend, ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Fühlerborste pubescent. Fühler kurz. Gr. XLV: ***Morphomyidae.***

Hinterschienen ungleichborstig. ♂ und ♀ ohne Orbitalborsten. Fühlerborste kurz- oder lang-doppelt-gefiedert. Kiel fehlend. Gr. L: ***Rhynchomyidae.***

Fühlerborste doppelt gefiedert. — Macrochaeten fehlend, ♂ und ♀ ohne Orbitalborsten. Kiel platt, die Fühlerwurzel trennend. Gr. LI: ***Cosminidae.***

Fühlerborste nur oben gefiedert, keine Orbitalborsten. Kiel vorhanden. Gr. LII: ***Rhiniidae.***

♂ ohne, ♀ mit zwei oder mehr Orbitalborsten. Hinterschienen ungewimpert. Fühlerborste nackt. Gr. XLVII: ***Ampholiidae.***

Wangen fein behaart. Hinterschienen gewimpert. Kiel platt. ♂ ohne, ♀ ohne oder mit einer feinen Orbitalborste. Fühlerborste nackt oder pubescent. Gr. XLVIII: ***Rutiliidae.***

♂ und ♀ ohne Orbitalborsten. Macrochaeten fehlend oder fein. Fühlerborste nackt. Schienen gewimpert oder ungewimpert. — Gr. XLIV: ***Phasiidae.***

Von den Phasiinen trennen sich die Phaninen der Gattung *Leucostoma* (♂) durch die langgestielte erste Hinterrandzelle, ferner durch das concave Profil mit aufgeworfenem Mundrande. Siehe *Phaniidae.*

IV. Von den früheren Gruppen trennen sich die *Muscidae genuinae* durch die meist schwachen oder fehlenden oder sehr wenig, nur an den letzten Ringen entwickelten Macrochaeten, durch die kurzen Klauen bei ♂ und ♀, die nur bei wenigen ♂ etwas länger als das letzte Tarsenglied sind, das häufige Fehlen der Orbitalborsten bei ♂ und ♀. Ebenso kommt aber das Verhältniss wie bei vielen anderen: ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten, vor. — Fühlerborste doppelt oder einfach gefiedert, selten nackt. Man wird dieselben dadurch von den *Masicera*-Arten oder Macronychien und Dexien leicht unterscheiden, wenn man erwägt, dass nur die Pollenien in der Mitte des Gesichtes convergente Vibrissenecken haben, aber keine Abdominalmacrochaeten, und dass die Calliphoren, Lucilien und andere mit den Vibrissen knapp über dem Mundrande und mit Rand- oder Mittel-Macrochaeten, diese doch wenig aufrecht und zudem eine dicht gefiederte Fühlerborste zeigen. — Nur eine Ausnahme macht die südamerikanische *Reinwardtia*, welche eine lange, nur am Grunde pubescente, sonst nackte lange Fühlerborste und starke Discal- und Marginal-Macrochaeten, aber beim ♀ keine Orbitalborsten und eine häutige fernrohrartige Legeröhre, wie *Musca*, zeigt. Gr. LIII: ***Muscidae*** g.

V. Vibrissenleisten fehlend, Vibrissenecken convergent die kurze einfache oder doppelte Fühlergrube abschliessend. Schnurren und Macrochaeten fehlend. Klauen bei beiden Geschlechtern gleich gross, kräftig. Backenränder aufsteigend, eine Gesichtsrinne, Leiste oder Gesichtsschild begrenzend. Orbitalborsten fehlend. — Mundtheile rudimentär, in verschiedenem Grade entwickelt, am Grunde einer seichten Mundgrube festgewachsen, oder in einer engen tiefen Spalte verborgen als chitinöser einfach geknieter Rüssel. Kiel vorhanden oder fehlend. Fühlerborste nackt oder nur an der Oberseite gefiedert. Gr. LIV: ***Oestridae.***

Verhältniss der Orbitalborsten bei ♂ und ♀.

1′ Männchen und Weibchen mit einer Orbitalborste jederseits.

a) Fühlerborste nackt: . . . . *Petagnia.* *Monochaeta.*

b) Fühlerborste gefiedert: . . . . *Schizopa.*

2′ Männchen und Weibchen mit zwei Orbitalborsten jederseits, oder mehrere.

a) Charakter der Gruppe ***Tachina.***

Zwei Orbitalborsten . . . . *Peleteria* RD. *tessellata.* *ferina.* *Cuphocera rufic.*

b) Charakter der Gruppe ***Amedoria.***

Zwei Orbitalborsten . . . . *Amedoria medorina.*

c) Charakter der Gruppen XXIII, XXVI, XXXIII und XXXVII.

Zwei Orbitalborsten . . . . *Melanota volvulus.* *Demoticus plebejus.* *Zophomyia temula.* *Rhinophora femor.* *Frauenfeldia rubric.* *Brachycoma devia.* *Braueria longimana.* *Micropalpus fulgens.* Schin (non Rdi).

Mehr als zwei Orbitalborsten . . . . *Peteina erinaceus.*

d) Charakter der Gruppen XV und XIX, ***Metopia, Baumhaueridae.***

Zwei Orbitalborsten . . . . *Metopia fastuosa.* *Thelymorpha vertig.*

e) Charakter der Gruppe ***Phyto:***

Zwei oder mehr Orbitalborsten. . . . *Phyto.* *Melanophora.* *Halidaya.* *Plesina.*

f) Charakter der Gruppe ***Germaria.***

Zwei Orbitalborsten . . . . *Germaria.* *Chaetomera.*

g) Charakter der Gruppe ***Gonia*** s. str.

Zwei Orbitalborsten . . . . Type *atra* Mg.

h) Charakter der Gruppe ***Onychogonia.***

Zwei Orbitalborsten . . . . Type *flaviceps* Ztt.

i) Charakter der Gruppe ***Thryptocera.***

Zwei Orbitalborsten.

j) Charakter der Gruppe ***Plagia.***

Zwei oder mehr Orbitalborsten. . . . { *Plagia* s. str. / *Cyrtophloeba.* / *Blepharigena.*

k) Charakter der Gruppe ***Pyrrhosia.***

Männchen mit vier, Weibchen mit 2—3 Orbitalborsten. . . . . *Rhamphina.*

l) Charakter der Gruppe ***Baumhaueria.***

♂ und ♀ mit 2—3 Orbitalborsten.

m) Charakter der Gruppe ***Macronychia.***

Sphixapata.
Pachyophthalmus.
Macronychia.

3′ Männchen mit einer, Weibchen mit zwei Orbitalborsten.

Aus der Gruppe ***Masicera.*** Klauen des ♂ sehr lang . . . { *Masicera pratensis.* / „ *sylvatica.*

Aus der Gruppe ***Hystricia.*** . . . . *Lasiopalpus flavitarsis* Mcq.

Aus der Gruppe ***Tachina.***

Klauen bei ♂ und ♀ klein, Taster rudimentär. *Micropalpus lithosiophagus.*

Gruppe ***Thryptocera*** . . . . *Arhinomyia aperta.*

4′ Männchen ohne, Weibchen mit einer Orbitalborste jederseits.

Gruppe ***Schineriidae*** pp. . . . . . . *Schineria tergestina.*

Gruppe ***Hystricia.*** *Bombyliomyia flavitarsis* Mcq. Mexiko.

5′ Männchen ohne, Weibchen mit zwei Orbitalborsten.

Gruppe: *Hystricia.*
„ *Tachina.*
„ *Masicera.*
„ *Eutachina.*
„ *Meigenia.*
„ *Phorocera.*
„ *Stomatomyia.*
„ *Pseudogonia.*
„ *Cnephalia.*

Gruppe: *Atractochaeta.*
„ *Trixa.*
„ *Macronychia.*
„ *Löwia.*
„ *Macquartia.*
„ *Pyrrhosia.*
„ *Morphomyidae.*
„ *Polleniidae.*

pp. ***Muscidae*** U.-Gr. . . . . { *Calliphorinae.* / *Bengaliinae* u. a.

6′ Männchen und Weibchen ohne Orbitalborsten, oder an deren Stelle mit einer Reihe vorgebogener feiner Haare.

Oestridae.
Phasiidae
Rhynchomyidae.
Rhiniidae.
Stomoxyidae.
Muscidae (U. Gr. *Muscinae.*)

7′ Männchen ohne, Weibchen mit 4—5 feinen Orbitalborsten. *Gymnosomatidae* (4—5 Orbitalborsten).

Übersicht und Charakteristik der Verwandtschaftsgruppen
und
Synopsis der Genera.

I. Meigeniidae.

Fühlerborste nackt oder pubescent. — Zweites Fühlerborstenglied meist kurz, drittes Fühlerglied schmal, lang, leistenförmig (dreimal so lang als das zweite) oder breit, kürzer. Vibrissen nicht über die Gesichtsmitte aufsteigend, aber die Vibrissenecke mit der längsten Vibrisse hoch über dem Mundrande. Clypeus zwischen den Vibrissenecken hindurch nach unten laufend, gerade und der Mundrand quer breit abgeschnitten. Vibrissenecken nicht convergent und den Clypeus nicht verengend. Stirne am Fühlergrunde im Profile breiter. Fühler an oder über der Augenmitte sitzend. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten, Klauen kräftig und beim ♂ entweder verlängert oder gleich denen des ♀. Erste Hinterrandzelle bald vor, bald nahe der Flügelspitze mündend. Beugung bogig „V" förmig oder stumpfwinklig, meist ohne Zinke. Unterrand des Kopfes flach convex, lang. Augen der ♂ sehr genähert. I. Gruppe ***Meigeniidae.*** F. 1—3.

A. Drittes Fühlerglied sehr schmal, leistenförmig, Vordertarsen des ♀ nicht breit platt.

1. Klauen des ♂ sehr verlängert, Macrochaeten discal und marginal.
   a) Augen behaart. ***Meigenia*** (R.D.) Schin. *majuscula* Rdi. Europa. F. 1*a*.
   b) Augen nackt. ***Meigenia*** *bisignata* Mg. Europa. F. 1*b*.
2. Klauen des Männchens nicht länger als das letzte Tarsenglied, des Weibchens kürzer. Macrochaeten nur marginal. Augen nackt.
   Viviania Rdi. *pacta* Mg. M.-Europa Type Coll. Winth. F. 2.

B. Drittes Fühlerglied sehr breit, plump, kaum doppelt so lang als breit, Vordertarsen des ♀ breit platt. Wangen behaart. Macrochaeten discal und marginal. Unterrand des Kopfes lang. Backen breit. Klauen des ♂ verlängert. — Augen behaart. ***Platychira*** Rdi. *argentifera* Mg. Europa. F. 3.

NB. Die früher mit *Platychira* vereinigten Formen unterscheiden sich durch die unten den Clypeus verengenden Vibrissenecken und folgendermassen:
Gesicht hoch gekielt, Augen und Wangen behaart. Macrochaeten marginal.
Bothrophora *Zelebori* Schin. Neuseeland.
Gesicht gerade und niedrig gekielt, oder fast ohne Kiel, Augen dicht behaart. Wangen nackt. Macrochaeten nur marginal. ***Nemoraea*** *conjuncta* Rdi. Europa. (conf. Gr. XX.)
Mundrand nasenartig vortretend, Unterrand des Kopfes lang, Wangen nackt. Zweites und drittes Fühlerglied fast gleich lang. ***Erigone*** und ***Eurythia*** RD. *radicum* Mg. Europa. conf. *Micropalpidae.*

II. Masiceratidae.

Macrochaeten am Abdomen paar- oder reihenweise, zerstreut zwischen längeren oder kürzeren Haaren sitzend, besonders am Rande der mittleren Ringe nie buschig gestellt. — Mundrand wenig vortretend, im Profile unter die Vibrissenecke als kleine Ecke oder kaum hinabreichend. Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend. ♂ ohne, mit einer oder zwei, ♀ mit einer, zwei oder mehr Orbitalborsten. Klauen des ♂ meist verlängert. Drittes Fühlerglied meist länger als das zweite; Hinterschienen ungleichborstig. Gesicht nicht gekielt. Fühlerborste nackt. II. Gruppe ***Masiceratidae.*** F. 4—22.

1. (15) Klauen des ♂ meist sehr lang, und länger als das letzte Tarsenglied.
2. (12, 13) Unterrand des Kopfes sehr flach rundlich, fast gerade und lang.

Masiceratidae.

3. (14) Tarsen des ♀ an den Vorderbeinen nicht platt erweitert.
4. (10) Backen breit. —
5. Augen nackt. — Macrochaeten am zweiten und dritten Ring nur marginal. Hinterschienen ungleichborstig. Stirnborsten unten dem Augenrande genähert. ♂ 1—2, ♀ zwei Orbitalborsten. Wangen des ♀ etwas blasig. Fühlerborste bis über die Mitte hinaus sehr dick.

Masicera Rdi. Prodr. IV. *sylvatica* Fll. Europa. F. 4.

6. (5, 7) Augen sehr zerstreut behaart, oft ganz nackt erscheinend. Hinterschienen ungleichborstig Macrochaeten discal und marginal. Stirnborsten zuweilen unten dem Auge etwas genähert Drittes Fühlerglied schmal und lang, leistenförmig.
(Diese Gattung gehört in die Gr. XXVI und ist des Verständnisses wegen doppelt aufgeführt.)

Dexodes *n. spectabilis* Mg. Europa. F. 5.

NB. Bei einer Art der zweite und dritte Hinterleibsring des ♂ unten buschig langhaarig und beim ♀ oft sägeartig lappig vortretend, wie beim ♀ vom *Machaira*: *D. machairopsis* n.

7. (5, 6) Augen dicht behaart.
8. Drittes Fühlerglied am Vorderrande auffallend convex. Erste Hinterrandzelle an oder sehr nahe der Flügelspitze mündend. ***Epicampocera*** Mg. M.-Europa. F. 6.
9. (8) Drittes Fühlerglied am Vorderrande fast gerade und breit, zweites Borstenglied verlängert. Mundrand nicht vorstehend. ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten. Fühler unter der Augenmitte sitzend. Körper hell metallisch grün oder blau. Backen von halber Augenhöhe.

Gymnochaeta R. D. *viridis* Fll. M.-Europa. F. 7.

Drittes Fühlerglied breit. Zweites Fühlerborstenglied etwas verlängert. Backen fast mehr als ein Drittel der Augenhöhe breit. Wangen lang behaart. Fühlerborste sehr lang und in der Endhälfte fein. Vibrissen knapp über dem Mundrande. Macrochaeten discal und marginal. Weibchen mit zwei Orbitalborsten. Hinterleib schmal eiförmig. — Letzter Ring des ♂ kegelig, die Genital ringe verborgen, ♀ mit häutiger Legeröhre, letzter Ring platt dreieckig.

Megalochaeta nob. *Eggeri* nob. M.-Europa, Egger. F. 8.

Drittes Fühlerglied ziemlich schmal, dreimal so lang als das zweite. Zweites Borstenglied kurz, deutlich, oder etwas verlängert· Beugung der vierten Längsader winklig, weit vom Rande, mit oder ohne Faltenzinke. Wangen nackt. Körper gelbgrau oder aschgrau oder schwärzlich. — ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten. ***Exorista*** Rdi. pp. *crinita* Rdi. M.-Europa. F. 9.

10. (4) Backen schmal.

11*a*. Augen dicht behaart. Wangen nackt. Backen sehr schmal (ein Viertel der Augenhöhe), drittes Fühlerglied fast drei- oder mehrmal so lang als das zweite. Hinterschienen ungleichborstig und zuweilen neben den langen Borsten oben kammartig gestellte Borsten. — Erste Hinterrandzelle offen. Zweites Borstenglied zuweilen verlängert. ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten.

Paraexorista n. *cheloniae* Rdi. Coll. Winth. M.-Europa. F. 10.

11*b*. Augen dünn behaart, zuweilen ganz nackt. Wangen nackt. Längste Vibrisse knapp über dem Mundrande, etwas aufsteigende Borsten. Drittes Fühlerglied fast dreimal so lang als das zweite. — Backen kaum ein Viertel der Augenhöhe messend. Macrochaeten marginal, beim ♂ am dritten Ringe einige discal, sonst die Behaarung sehr lang und Macrochaeten vortäuschend, beim ♀ die Macrochaeten stark, die Haare kürzer. ♀ mit buschig gelb behaarte Legeröhre. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend. — ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten. Genitalien des ♂ verborgen. ***Hemimasicera*** n. *ferruginea* Rdi. M.-Europa. F. 11.

11*c*. Augen dicht behaart, Wangen nackt. Längste Vibrisse knapp am Mundrande. Backen sehr schmal (ein Viertel der Augenhöhe). Drittes Fühlerglied nur ein und einhalb- bis zweimal länger als das zweite. Stirnborsten in der Mitte der Wangen bis zum Ende des zweiten Fühlergliedes

herabsteigend. Zweites Borstenglied deutlich, kurz. Hinterschienen oft weitläufig kammartig beborstet und überdies mit ungleichen Borsten. — Mittelschienen meist länger als die Hinterschienen. — ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten. Augen des ♂ sehr genähert. Macrochaeten discal und marginal.

Nemorilla Rdi. *maculosa* Mg. M.-Europa F. 12.

NB. Borste länger als die Fühler, zweites Borstenglied sehr kurz. . . . . ***Nemorilla*** Rdi. Borste kürzer als die Fühler, zweites Glied verlängert. ***Chaetina*** Rdi. III. 96, 97, *palpalis* Rdi. (fälschlich *setigena* Pr. I.) Italien.

12\. (13) (2, 11) Unterrand des Kopfes mässig lang oder kurz. Backen schmal. Wangen borstig behaart. Augen sehr fein behaart. Hinterschienen ungleichborstig. Dritter Ring mit stärkeren mittleren Borsten, sonst die Macrochaeten nur marginal. ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten. — Von *Miltogramma* durch Fehlen der langen Zinkenfalte leicht zu unterscheiden.

Eupogona Rdi. *setifacies* Rdi. Italien — Schweiz Meyer D. F. 14.

13\. Backen breit. — Unterrand des Kopfes durch das zurückweichende Gesicht sehr verkürzt, von der hintersten Grenze bis zur längsten Vibrisse und weiter einen aufsteigenden Bogen mit dem Gesichte bildend. — Vibrissenleisten convex vortretend. Über die längste Vibrisse circa 5—6 feinere aufsteigend. Drittes Fühlerglied sehr lang, circa neunmal so lang als das sehr kurze zweite Fühlerborste über die Mitte hinaus verdickt. Wangen nackt und wie die Backen sehr breit. Hinterschienen ungleichborstig und oben mit weitläufig gestellten kammartigen Borsten. — ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. ♂ mit 2—4 Ocellarborsten. Taster keulig. Beugung nahe dem Hinterrande. Augen nackt. — ***Pexopsis*** n. *tibialis* Mg. M.-Europa. F. 16.

14\. (3) Tarsen des ♀ an den Vorderbeinen erweitert, platt. Backen sehr kurz und schmal. Wangen sehr schmal, nackt, Augen dicht behaart. Drittes Fühlerglied etwas mehr als dreimal so lang als das zweite. Zweites Borstenglied kurz. Macrochaeten discal und marginal. Beugung rechtwinklig, Spitzenquerader concav. Erste Hinterrandzelle nahe vor der Flügelspitze mündend, offen. ♀ zwei Orbitalborsten. (♂ unbekannt) Randdorn fehlend.

Pelmatomyia nob. für *Exorista phalaenaria* Rdi. Type. Italien. F. 15.

15\. (1) Klauen des ♂ nur so lang, als das letzte Tarsenglied, kurz bei ♂ und ♀

16\. (17) Augen dicht behaart.

Backen nur ein Viertel der Augenhöhe breit, schmal. Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze kurz gestielt. Wangen nackt. ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten. Randdorn vorhanden. Macrochaeten discal und marginal. Zweites Borstenglied kurz. Drittes Fühlerglied zweimal so lang als das zweite. Vibrissen bis zum unteren Augenrand aufsteigend.

Tryphera Mg. s. str. *lugubris* Mg. Type M.-Europa. F. 17.

Backen kaum ein Drittel der Augenhöhe breit. Wangen nackt. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, offen. Beugung stumpfwinklig ohne Zinke. Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Zweites Fühlerborstenglied länger als breit; drittes schwach pubescent. Vibrissen theilweise doppelreihig bis zur Mitte des dritten Fühlergliedes aufsteigend. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Macrochaeten discal und marginal.

Blepharidea Rdi. *vulgaris* Fll. Europa. F. 18.

Backen und Wangen sehr breit, erstere von halber Augenhöhe. Vibrissen bis zum Auge aufsteigend die längste fast ganz am unteren Kopfrande. Drittes Fühlerglied sehr lang, bis zum Mundrande reichend, fast viermal so lang als das zweite, dem etwas zurückweichenden Gesichte meist anliegend. Fühlerborsse bis zur Mitte dick, dann fein. Zweites Borstenglied kurz. ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten. Erste Hinterrandzelle nahe der Flügelspitze offen mündend. Beugung meist ohne Zinke. Macrochaeten discal und marginal. Gesichtsgrube sehr breit, oval. (Conf. *Monochaeta*.)

Bavaria nob. *mirabilis nob.* Coll. Bgst. Bayern, München. F. 19.

17. (16, 18) Augen dünn behaart. — Backen ein Drittel der Augenhöhe breit. Macrochaeten discal und marginal. Randdorn fehlend. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, am Rande geschlossen. Drittes Fühlerglied fünfmal so lang als das zweite. Zweites Borstenglied kurz. — Vibrissen bis zur Gesichtsmitte aufsteigend.
Lophyromyia *nob. clausa nob.* Coll. Bgst. M.-Europa. F. 20.
Augen sehr dünn behaart. Ocellarborsten sehr fein. Mitteltarsen des ♂ mit kurzen Klauen, Vorder- und Hintertarsen mit wenig verlängerten Klauen. (Diese kaum länger als das letzte Tarsenglied) Macrochaeten discal und marginal. Backen sehr schmal. Drittes Fühlerglied schmal, leistenförmig, zwei und ein Drittel mal so lang als das zweite. Zweites Borstenglied etwas länger als breit, Spitzenquerader nach aussen concav, Beugung rechtwinkelig, zuweilen mit Zinke. Dritte Längsader am Grunde mit 1—2 langen Borsten. Stirnborsten weit herabreichend, bis zur Mitte des dritten Fühlergliedes. — Hinterschienen ungleichborstig. — Erste Hinterrandzelle ziemlich weit vor der Flügelspitze offen mündend, Stirne beim ♂ nur wenig schmäler als beim ♀. —
Thelyconychia *nob. solivaga* Rdi. Type. Coll. Bgst. Italien.
18. (16, 17) Augen nackt oder sehr kurz behaart. Backen ein Drittel der Augenhöhe breit. — Ocellarborsten stark. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten, zuweilen die obere oft auswärts gerichtet. — Beugung der vierten Längsader stumpf, ohne Zinke. Stirnborsten unten etwas gegen den Augenrand laufend. Erste Hinterrandzelle nahe vor der Flügelspitze mündend, offen. Randdorn vorhanden, klein. Fühlerborste dick, etwas pubescent, nur das letzte Viertel dünn. Macrochaeten discal und marginal. Hinterschienen ungleichborstig. Zweites Borstenglied etwas verlängert, besonders beim ♀.
Ceromasia Rdi. s. str. *florum* Rdi. Europa. F. 22.

III. Phoroceratidae.

Vibrissenleisten keine über dem Mundrande gegen das Gesichtsschild einspringende Ecke bildend, daher dieses nach unten nicht verengt und dann wieder erweitert (bisquitförmig), sondern die Gesichtsgrube bis zum Rande allmälig enger oder erweitert, oder in der Mitte breiter (oval, dreieckig oder rinnenartig). Vibrissen bis über die Mitte des Clypeus aufsteigend, ein- oder mehrreihig; niemals sehr fein und nur eine Behaarung der Vibrissenleiste darstellend, die dann oft mehrreihig ist. Mundrand im Profile nicht vorragend, nicht nach vorne stark aufgeworfen. Zweites Fühlerborstenglied niemals so lang als das dritte und die Borste nie auffallend geknickt. ♂ ohne, ♀ mit zwei oder ohne (?) Orbitalborsten; Klauen des ♂ bald verlängert, bald so lang wie beim ♀. Beugungszinke klein oder fehlend. III. Gruppe *Phoroceratidae.* F. 23—52.

1. (18) Vibrissen knapp am Mundrande, Unterrand des Kopfes im Profile flach gebogen, fast horizontal.
2. (7, 8) Augen nackt oder nur sehr zerstreut behaart. Wangen nackt.
3. (5) Klauen bei ♂ und ♀ kurz und bei ersterem nicht länger als das letzte Tarsenglied. Dritte Längsader nahe der Flügelspitze.
4. (6). Unterrand des Kopfes kurz. Drittes Fühlerglied beim ♂ 6—7 mal, beim ♀ viermal so lang als das zweite. Backen schmal ($^1/_5$—$^1/_4$ Augenhöhe). Gesicht wenig zurückweichend. Erste Hinterrandzelle nahe vor der Flügelspitze mündend, offen. Augen und Wangen nackt. ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten. Beugung stumpfwinkelig, mit deutlicher Zinkenfalte. Hintere Querader auf der Mitte zwischen der Beugung und der kleinen. Dritte Längsader fast bis zur kleinen Querader oder weniger gedornt. Fühlerborste am Grunde verdickt. Randdorn fehlend. Stirnborsten kaum oder nicht unter die Fühlerborste reichend. Zweites Borstenglied stark verlängert. Vibrissen lang, breit getrennt sitzend. Macrochaeten discal und marginal. Stirne des ♂ schmäler als beim ♀.
Ptychomyia nob. *selecta* Mg. Coll. Winth. M.-Europa. F. 23.

♀. Backen schmal (¼ der Augenhöhe). Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend und oft am Rande geschlossen. Macrochaeten discal und marginal. Dritte Längsader nur am Grunde gedornt. Augen dünn behaart, nackt erscheinend. Wangen nackt. Drittes Fühlerglied 5—6 mal so lang als das zweite. — Stirnborsten bis zum Ende des zweiten Fühlergliedes reichend. Tarsen schmal, aber etwas platt (♀). Vibrissen lang und dicht nebeneinander gestellt. Zweites Fühlerborstenglied kaum länger als breit, kurz. Unterrand des Kopfes kurz. ♂ unbekannt. 4 ♀ Coll. Bgst. ***Pentamyia*** nob. *parva nob.* Europa. F. 25.

5. (3) Klauen des ♂ an den Vorderbeinen verlängert, aber nicht viel länger als das letzte Fussglied, am zweiten und dritten Paare kürzer.

Macrochaeten nur marginal. Backen sehr schmal (ein Viertel der Augenhöhe). Dritte Längsader bis oder fast bis zur kleinen Querader gedornt. Gesicht wenig zurückweichend. Vibrissen einreihig, breit von einander getrennt, lang. Drittes Fühlerglied reichlich sechs mal so lang als das kurze zweite. — Zweites Borstenglied etwas verlängert. Hintere Querader auf der Mitte zwischen der Beugung und der kleinen, oder kaum ausserhalb, Beugung stumpfwinkelig mit Faltenzinke. Stirnborsten kaum unter die Wurzel der Fühlerborste reichend. Wangen nackt. Unterrand des Kopfes kurz. — ***Prosopodes*** nob. *fugax* Rdi. M.-Europa. F. 26.

Dritte Längsader ziemlich weit vor der Flügelspitze endend, erste Hinterrandzelle dort am Rande meist geschlossen. Backen schmal (¼ der Augenhöhe). Fühlerborste bis zur feinen Spitze verdickt. Dritte Längsader bis zur kleinen Querader lang gedornt. ♂ mit drei Reihen Stirnborsten, die äusseren feiner aber vorgebogen. Randdorn klein. Vibrissen breit getrennt aufsteigend, lang. Macrochaeten discal und marginal. Hintere Querader in der Mitte zwischen der Beugung und der kleinen. Beugung stumpfwinkelig, ohne Zinke. Drittes Fühlerglied über viermal so lang als das zweite. — Klauen kurz. Wangen und Augen nackt. Zweites Borstenglied kurz, Unterrand des Kopfes kurz. — ***Staurochaeta*** nob. *gracilis* Egg. Europa. (? zu Gr. XIII.) (Conf. *Erynnia.*) F. 27.

6. (4) Unterrand des Kopfes lang.

Drittes Fühlerglied 6—7 mal so lang als das zweite. Backen breit (über ⅓ der Augenhöhe). Gesicht kaum zurückweichend. Erste Hinterrandzelle offen. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Beugung der vierten Längsader winkelig, ohne Zinke. Hintere Querader der Beugung näher als der kleinen. Letzter Ring ganz beborstet. Stirnborsten zum Augenrande laufend. Macrochaeten discal und marginal. Augen und Wangen nackt, Backen feinhaarig. Klauen des ♂ viel kürzer als das letzte Tarsenglied. Zweites Fühlerborstenglied kurz. Hinterschienen nebst langen Dornen aussen gewimpert. Stirne bei ♂ und ♀ breit. ***Frontina*** Mg. *laeta* Mg. Europa. F. 28.

Dritte Längsader weit vor der Flügelspitze mündend, erste Hinterrandzelle offen. Gesicht wenig zurückweichend. Backen breit (mehr als ⅓ der Augenhöhe). Über der langen Vibrisse nur feine kurze Vibrissen gedrängt stehend und etwas über die Mitte aufsteigend, theilweise doppelreihig. Drittes Fühlerglied fast viermal so lang als das zweite, schmal. — Zweites Borstenglied verlängert, drittes bis zum Endfünftel verdickt. Stirnborsten unter den Ursprung der Fühlerborste herabreichend, aussen von zwei feineren Borstenreihen begleitet. Dritte Borste von oben stark, ebenso die Ocellenborsten. Dritte Längsader nur am Grunde gedornt. Beugung stumpfwinkelig, ohne Zinke. Macrochaeten discal und marginal. Wangen nackt. Hypopygium des ♂ in einer senkrechten Spalte. Queradern schief. Klauen des ♂ und ♀ klein. Unterrand des Kopfes lang.

Paraphorocera nob. *tincta* nob. (non Mg.). Europa. F. 29.

Erste Hinterrandzelle weit vor der Spitze mündend. —

Backen schmal oder mässig breit (¼—⅓ Augenhöhe), Gesichtsgrube sehr breit. Gesicht zurückweichend. Wangen nackt. Stirnborsten unter die Fühlerborstenwurzel herabreichend. Stirne behaart.

Phoroceratidae.

Vibrissen stark und lang, dicht gestellt. Beugung mit Zinkenfalte. Dritte Längsader nur am Grunde gedornt. Randdorn klein. Macrochaeten nur marginal, letzter Ring ganz borstig. Unterrand des Kopfes lang. **Prosopaea** Rdi. Europa.

Klauen des ♂ mässig lang. *instabilis* Rdi.

Klauen des ♂ sehr lang. *nigricans* Egg. F. 30.

Backen sehr schmal (kaum ein Viertel der Augenhöhe). Wangen nackt. Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend, ziemlich lang gestielt.

Vibrissen unten mehrreihig, oben doppelreihig bis über die Gesichtsmitte aufsteigend. Zweites Fühlerborstenglied kurz, aber deutlich; drittes bis fast zur Mitte verdickt. Stirnborsten bis unter die Fühlerborste herabsteigend. Stirne fein behaart. Mundrand nicht vorstehend. Längste Vibrisse höher, am unteren Augenende. Klauen des ♂ länger als das letzte Tarsenglied. Macrochaeten discal und marginal. Hintere Querader der Beugung näher als der kleinen. Beugung winkelig, ohne Zinke. Spitzenquerader nach aussen etwas concav. Dritte Längsader nur am Grunde gedornt. Randdorn klein. Hypopygium des ♂ senkrecht, nicht verdickt. Unterrand des Kopfes lang.

Paraerynnia *nob.* *vibrissata* Rdi. (Coll. Hdl. Bozen) S.-Europa. F. 31.

7. (2, 8) Augen nackt, Wangen behaart. Mundrand gerade nach unten sehend. Längste Vibrisse dicht neben demselben. — Backen breit (½ Augenhöhe). Mundrand etwas vorstehend wulstig. Längste Vibrisse etwas über demselben. — Zweites Borstenglied kurz. Drittes Fühlerglied mässig lang, leistenförmig (zweimal so lang als das zweite). — Klauen des ♂ sehr lang. Beugung mit Zinkenfalte. Hintere Querader der Beugung näher. Erste Hinterrandzelle kurz gestielt. — Randdorn entwickelt. Dritte Längsader nur am Grunde gedornt. Unterrand des Kopfes lang.

Gaedia Mg. *connexa* Mg. Europa. F. 32.

8. (7, 2) Augen behaart. Wangen nackt.
9. (13) Stirnborsten nicht oder wenig unter die Wurzel der Fühlerborste herabreichend.
10. (17 u. 15) (*Hypochaeta* z. Th.) Unterrand des Kopfes lang.
11. (14) Klauen beim ♂ und ♀ mässig lang und fast gleich, oft kurz, beim ♂ nicht länger als das letzte Tarsenglied.
12. (13) Dritte Längsader nahe vor der Flügelspitze mündend.

Untergesicht wenig zurückweichend. Backen ein Drittel der Augenhöhe breit. Erste Hinterrandzelle meist offen. Zweites Fühlerborstenglied wenig verlängert, kurz. Neben den Stirnborsten nur eine Reihe feiner Haare. ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten. Vibrissen mehr weniger über die Gesichtsmitte aufsteigend. Drittes Fühlerglied viermal so lang als das zweite. Macrochaeten discal und marginal, aber nur in der Sagittalebene. ♂ am letzten Ringe mit einer Reihe Randmacrochaeten, dieser schief nach vorne und unten abgestutzt, unten von den Genitalien ein kleiner Haken vortretend. Bauch des ♀ sägeartig gekielt, compress. Unterrand des Kopfes lang. —

Machaira Rdi. *serriventris* Rdi. Europa. F. 33.

Stirnborsten nicht unter die Wurzel der Fühlerborste herabsteigend, vorne nach aussen von einer Reihe nahezu gleich starker Borsten begleitet, nach oben von feineren Borsten. Vibrissen lang, einreihig aufsteigend. Dritte Stirnborste vom Scheitel gezählt sehr dick und lang. Dritte Längsader fast bis zur kleinen Querader gedornt. Macrochaeten discal und marginal, letztere am dritten Ring total. Erster Ring mit zwei langen marginalen und zwei feinen sagittalen dazwischen. Abdomen lang behaart. — Beim ♀ die vordere äussere Stirnborstenreihe feiner und die Borsten kürzer und oben zwei starke Orbitalborsten. ♂ Coll. Bgst. und Winth., ♀ Coll. Winth. Unterrand des Kopfes lang. — **Amphichaeta** nob. *bicincta* Mg. Coll. Winth., M.-Europa. F. 34.

Untergesicht wenig zurückweichend, Stirnborstenreihe einfach, nur von kürzerer Behaarung begleitet. Dritte Borste vom Scheitel gezählt sehr lang, am oberen Augenrande. — ♂ ohne, ♀

Phoroceratidae.

mit zwei Orbitalborsten. Vibrissen bis oder fast bis zu den Stirnborsten aufsteigend, einfach. Drittes Fühlerglied drei (♀) bis viermal (♂) so lang als das zweite. Zweites Borstenglied kurz. Fühlerborste bis zur Mitte verdickt. Klauen des ♂ etwas verlängert, fein, besonders am ersten Beinpaare. Dritte Längsader nur am Grunde mit 1—3 Börstchen. Macrochaeten discal und marginal. Hypopygium des ♂ unten kugelig vorragend. Tarsen des ♂ behaart. Letzter Ring des ♀ platt. quer abgeschnitten. Backen schmal, ein Viertel der Augenhöhe (♂), oder etwas mehr (♀). Unterrand derselben lang. — **_Tritochaeta_** nob. *prosopoides* nob. M.-Europa. F. 35.

Drittes Fühlerglied 5—6 mal so lang als das zweite. Gesicht im Profile wenig schief zurückweichend, Clypealborsten weit über die Gesichtsmitte doppelreihig aufsteigend. Mundrand nicht vorgezogen, nach unten oder hinten gerichtet. Längste Vibrisse knapp über dem Mundrande und unterem Kopfrande. Orbitalia an der Fühlerbasis am breitesten, ♂ (und ♀ [?]) ohne vorgebogene Orbitalborsten, aber mit den gewöhnlichen Stirnborsten und ausserdem nach aussen von diesen oben oder vorne mit einer oder zwei Reihen langer, feiner, aufrechter oder rückgebogener Borsten. Klauen des ♀ kürzer, die des ♂ kaum länger als das letzte Tarsenglied, und zart. Erste Hinterrandzelle nahe vor der Flügelspitze mündend, offen. Beugung stumpfwinkelig, ohne Zinke. Taster keulig. —

Dritte Längsader nur am Grunde gedornt. Macrochaeten discal und marginal, am dritten Ring den ganzen Rand säumend. Hinterleib überdies lang behaart. Vierter Ring total mit Borsten bedeckt. Dritte Borste vom Scheitel gezählt nach aussen gerückt, länger. Stirne beim ♂ sehr breit, breiter als ein Augenquerdurchmesser. — Unterrand des Kopfes lang.

Pseudoperichaeta nob. *major* n. Coll. Bgst. M.-Europa. (Conf. *Diplostichus.*) F. 36.

Vibrissen doppelreihig oder mehrreihig. Stirnborsten unter die Wurzel der Fühlerborste reichend, oder nur bis zur letzteren herabgehend. Stirne des ♂ mit zwei aufrechten Borstenreihen jederseits, die des ♀ mit zwei Orbitalborsten. Dritte Längsader vor der Flügelspitze mündend. — Backen breit ($^1/_3$ der Augenhöhe), oder schmal ($^1/_4$ der Augenhöhe). Zweites Borstenglied verlängert. Beugung ohne Zinke. Fühlerborste bis vor die Spitze oder bis zum Enddrittel verdickt. Drittes Fühlerglied mehr als dreimal so lang als das zweite. Macrochaeten discal und marginal. — Klauen des ♂ sehr kurz. — Unterrand des Kopfes lang.

Ceratochaeta nob. *prima* nob. Österreich. F. 37.

13. (9, 12) Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, offen. Untergesicht wenig zurückweichend, Vibrissen einreihig, dritte Borste vom Scheitel gezählt sehr lang. Drittes Fühler glied 3—4 mal so lang als das zweite. — Zweites Fühlerborstenglied verlängert. Backen sehr schmal ($^1/_4$ der Augenhöhe). Klauen des ♂ und ♀ sehr kurz. Stirnborstenreihe unter die Wurzel der Fühlerborste herabreichend. Neben derselben 2—3 Haarreihen. Beugung ohne Zinke. Macrochaeten discal und marginal. Hypopygium verborgen. Unterrand des Kopfes lang. Dritte Längsader nur am Grunde wenige Haare zeigend.

Pseudophorocera nob. *setigera* n. M.-Europa. (Conf. *Tritochaeta.*) F. 38.

14. (11) Klauen verlängert beim ♂. — Stirnborsten nicht unter die Wurzel der Fühlerborste reichend.

15. (16) Erste Hinterrandzelle nahe vor der Flügelspitze sehr enge und fast geschlossen endend. Wangen nackt.

Backen breit ($^1/_3$—$^1/_2$ der Augenhöhe), ganz oben und vorne gerade unter der Bogennahtfurche an denselben jederseits eine stärkere lange Borste, sonst nur kürzere Borsten. Vibrissen einfach, breit getrennt. Vibrissenleisten etwas convex. Gesicht wenig zurückweichend. Ocellenborsten stark, rückwärtsgebogen, verkehrt. Klauen des ♂ verlängert, innen pubescent. Randdorn deutlich.

Hintere Querader der kleinen näher als der Beugung, diese stumpfwinkelig, ohne Zinke. Dritte Längsader am Grunde nur mit zwei bis drei Borsten.

Macrochaeten discal und marginal, am vierten Ring ein totaler Doppelgürtel. Hypopygium schief eingezogen in einer terminalen elliptischen Spalte.

Fühler dick, das dritte Glied 6—7 mal so lang als das kurze zweite. — Zweites Borstenglied kurz, drittes am Grunde verdickt. Schildchen mit zwei gekreuzten Mittel- und zwei sehr langen, auswärtsgebogenen Seitenborsten. Unterrand des Kopfes mässig lang. —

Hypochaeta nob. *longicornis* Schin. (non Fall.) M.-Europa. F. 39.

16. (15) Stirnborsten nicht unter die Wurzel der Fühlerborste herabreichend.

Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend. —

Wangen nackt.

Macrochaeten discal und marginal, drittes Fühlerglied mehr als dreimal so lang als das zweite. Zweites Fühlerborstenglied deutlich, aber kurz. Profil kaum zurückweichend. Klauen des ♂ verlängert. Hinterschienen gewimpert oder ungleichborstig. Vibrissen einreihig. Beugung ohne Zinkenfalte. — Unterrand des Kopfes lang.

Phorocera Rdi. s. str. *cilipeda* Rdi. M.-Europa. F. 40.

Discalmacrochaeten beim ♂ wenig von den starken Haaren verschieden, beim ♀ viel feiner und die Behaarung kürzer. Dritter Ring ganz mit Randmacrochaeten gesäumt. Stirne des ♂ etwas schmäler als ein Augenquerdurchmesser. Klauen fein, verlängert. Vibrissen doppelreihig aufsteigend. Drittes Fühlerglied mehr als dreimal so lang als das zweite. Dritte Längsader nur am Grunde gedornt. Zweites Borstenglied kurz, deutlich. Unterrand des Kopfes lang.

Diplostichus nob. *tenthredinum* nob. Europa.

(Conf. *Pseudoperichaeta.*) F. 41.

17. (10) Augen dicht behaart, Unterrand des Kopfes kurz.

Zweites Fühlerborstenglied sehr verlängert. Dritte Längsader fast bis zur kleinen Querader gedornt. Beugung mit Zinkenfalte. Gesicht wenig zurückweichend. Backen schmal (weniger als ein Drittel der Augenhöhe messend). Macrochaeten discal und marginal Klauen und Pulvillen des ♂ sehr verlängert. Drittes Fühlerglied reichlich dreimal so lang als das zweite. — Unterrand des Kopfes kurz. — ***Doria*** Rdi. (non Mg.) *nigripalpis* Rdi. M.-Europa. F. 42.

18. (1) Vibrissen knapp am Mundrande oder etwas über demselben. Unterrand des Kopfes schief nach hinten und unten zurückweichend; die Vibrissen höher stehend als der tiefe Unterrand der Backen. —

19. (22, 26 *b*, 27) Augen behaart, Wangen nackt.

20. (23) Klauen des ♂ nicht länger als das letzte Tarsenglied, kurz oder mässig lang. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend.

Mundrand gerade nach unten oder nach hinten und unten gerichtet, nicht aufgeworfen.

21. (22, 26) Stirnborsten unter die Wurzel der Fühlerborste herabreichend. —

Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend und daselbst meist geschlossen. Zweiter bis letzter Ring dicht mit Macrochaeten besetzt. Stirnborsten bis unter die Wurzel der Fühlerborste herabreichend; neben denselben drei Haarreihen. Backen fast von halber Augenhöhe, breit. Vibrissen nur etwas über die Mitte des Untergesichtes hinaufsteigend. Letzte Tarsenglieder des ♀ am ersten Paare platt, breit. Zweites Fühlerborstenglied verlängert. Drittes Fühlerglied fast dreimal so lang als das zweite. Hypopygium des ♂ zweigliedrig, am Ende griffelartig, hakig nach unten und vorne stehend. Klauen des ♂ gleich dem letzten Tarsengliede an Länge. Unterrand des Kopfes lang. Beine kurz. ***Aporomyia*** Rdi. *dubia* Rdi. M.-Europa.

(Conf. *Pseudoperichaeta.*) F. 43.

Phoroceratidae.

22\. (19) Augen behaart, Wangen unter den Stirnborsten mit einer nicht ganz herabreichenden Haarreihe. Stirnborsten nicht unter die Wurzel der Fühlerborste herabreichend. Gesicht stark zurückweichend. Erste Hinterrandzelle ziemlich nahe vor der Flügelspitze mündend. — Klauen des ♂ lang, aber nur so lang als das lange letzte Tarsenglied, des ♀ kürzer. Backen sehr breit (über $^1/_2$ Augenhöhe). Hintere Querader auf der Mitte zwischen der Beugung und der kleinen Querader, bald näher dieser, bald näher der Beugung. Beugung winkelig. Drittes Fühlerglied mehr als dreimal so lang als das zweite. Macrochaeten discal und marginal. Letzter Ring mit zwei Borstenreihen und stark haarig. Hypopygium des ♂ kräftig, am Ende mit Haken. Zweites Fühlerborstenglied kurz, drittes nur bis zur Mitte verdickt. Vibrissen einreihig. Unterrand des Kopfes kurz. Schenkel ziemlich dick. ***Campylochaeta*** Rdi. *schistacea* Rdi., Bgst. (non Fll. Coll. Winth.) M.-Europa. F. 44.

23\. (20) Klauen des ♂ sehr verlängert und viel länger als das letzte Tarsenglied. Wangen nackt, höchstens 1—2 Borstenhaare unter der Stirnborstenreihe oben. Dritte Längsader meist weit vor der Flügelspitze mündend. Stirnborsten unter die Wurzel der Fühlerborste herabreichend.

24\. (25) Mundrand gerade nach unten stehend. Clypealborsten doppelreihig aufsteigend. Stirnborsten von einer Reihe langer Haare begleitet. Zweites Fühlerborstenglied länger als breit, aber kurz. Tarsen oben langhaarig. Erste Hinterrandzelle meist offen. Beugung ohne Zinke oder diese nur ausnahmsweise vorhanden. Backen breit ($^1/_3$ der Augenhöhe). Hintere Querader näher der Beugung als der kleinen. Unterrand des Kopfes lang. Macrochaeten discal und marginal.

Bothria Rdi. *pascuorum* Rdi. M.-Europa. F. 45.

25\. (24) Mundrand etwas nach vorne gedreht. Beugung mit Zinkenfalte. —

Clypealborsten einreihig, aufsteigend. Stirne ausser den Stirnborsten behaart. Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das kurze zweite. — Zweites Borstenglied kurz, deutlich. Tarsen oben nicht gewimpert. Macrochaeten discal und marginal. Beugung der vierten Längsader mit kleiner Faltenzinke. (Rest der Concavader). Hintere Querader näher der Beugung als der kleinen. Hypopygium gross; der fünfte Ring eine terminale, ovale, gewölbte Platte bildend, der unterste Theil einen nach hinten stehenden behaarten Haken bildend (♂). — Backen sehr breit. — Macrochaeten des Schildchens und Hinterleibes sehr lang. Unterrand des Kopfes lang. —

Setigena Rdi. emend. *assimilis* Fll. v. *grandis* Rdi.
M.-Europa. F. 46.

Clypealborsten einreihig aufsteigend. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, kurz gestielt. Beugung mit Faltenzinke. Zweites Borstenglied kurz. — Drittes Fühlerglied mehr als dreimal so lang als das zweite. Backen sehr breit ($^1/_2$ der Augenhöhe). Macrochaeten discal und marginal und sehr lang, auch am Schildchen. Stirne neben der Borstenreihe kurz und feinhaarig. — Hypopygium des ♂ klein, unter den schief abgestutzten Endring eingeschlagen. — Gesicht zurückweichend, Vibrissenecke wenig vortretend. Unterrand des Kopfes lang. —

Eggeria Schin. *fasciata* Egg. M.-Europa. F. 47.

Clypealborsten einreihig aufsteigend. Mundrand etwas nach vorne gedreht, aufgeworfen und unter der stark vortretenden Vibrissenecke im Profile vortretend. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, offen oder am Rande geschlossen. Beugung mit langer Zinkenfalte (Rest der Concavader). Drittes Fühlerglied mehr als dreimal so lang als das zweite. Zweites Borstenglied etwas verlängert. Backen breit ($^1/_3$ der Augenhöhe). Macrochaeten stark, discal und marginal. Hypopygium des ♂ gross, schief nach abwärts gerichtet, am Ende mit zwei nach hinten stehenden lang und pinselartig behaarten Fortsätzen. Unterrand des Kopfes lang.

Spongosia Rdi. emend. *occlusa* Rdi.
M.- u. S.-Europa, Kleinasien. F. 48.

Phoroceratidae.

26 *a.* (21) Stirnborsten nicht unter die Wurzel der Fühlerborste reichend. Beine schlank. Mundrand gerade nach unten stehend, Beugung ohne Zinke. Zweites Borstenglied kurz. Vibrissenleisten convex vortretend, Gesicht etwas zurückweichend. Vibrissen einreihig. Backen schmal ($^1/_4$ der Augenhöhe). Beugung stumpfwinkelig, ohne Zinkenfalte. Erste Hinterrandzelle am Ende sehr schmal und nahe vor der Flügelspitze mündend. Dritte Längsader nur am Grunde gedornt. Macrochaeten discal und marginal. Scutellum mit vier langen Randborsten und zwei feinen Apicalborsten. Beine schlank, Klauen des ♂ am ersten und zweiten Paare sehr lang, das Endglied der Mitteltarsen des ♂ gegen das Ende herzförmig verbreitert und seitlich gespreizt gewimpert. — Unterrand des Kopfes ziemlich kurz.

Lecanipus Rdi. emend. nob. *patelliferus* Rdi. M.-Europa. F. 49.

26 *b.* Klauen des ♂ nur am vorderen Paare sehr verlängert. Wangen unter den Stirnborsten weit herab behaart. Dritte Längsader weit vor der Flügelspitze mündend. Erste Hinterrandzelle meist offen. Stirnborsten nicht oder kaum unter die Wurzel der Fühlerborste herabreichend. Gesicht zurückweichend. Vibrissen doppelreihig aufsteigend.
Backen sehr breit (über die Hälfte der Augenhöhe). Zweites Fühlerborstenglied kurz. Borste bis zur Mitte verdickt. Drittes Fühlerglied reichlich dreimal so lang als das zweite. — Beugung mit Zinkenfalte. Genitalien des ♂ kleiner als bei *Setigena*, aber stark vortretend. Fünfte Rückenplatte oval, dicht behaart, neben derselben eine dreieckige Platte und unten ein spindelförmiger dicht behaarter nach hinten stehender Fortsatz jederseits. — Unterrand des Kopfes lang. — Macrochaeten discal und marginal. ***Leptochaeta*** nob. *ptilopareia* nob. M.-Europa. F. 50.

27. (19) Augen nackt oder nur zerstreut behaart.

28. (29) Erste Hinterrandzelle nahe der Flügelspitze endend.
Backen breit ($^1/_2$ der Augenhöhe). Beugung der vierten Längsader bogig. Letzter Ring mit einer Reihe submarginaler und mehreren Mittelborsten. Augen sehr zerstreut und fein behaart. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend; Beugung ohne Zinkenfalte. — Macrochaeten discal und marginal. Dritte Längsader nur an der Basis mit 1—4 Dornen. Drittes Fühlerglied fünfmal so lang als das zweite. Fühlerborste lang, bis vor die Mitte verdickt. Zweites Borstenglied kurz. — Stirnborsten bis zum Ende des zweiten Fühlergliedes reichend (♂ unbekannt). Hinterschienen ungleichborstig. Letzter Ring des ♀ quer abgestutzt, platt. Unterrand des Kopfes lang, stark herabgesenkt nach hinten.

Wir führen diese Gattung nach der Type (♀) auf, obschon sie von *Degeeria* nicht verschieden zu sein scheint.

Vibrissina Rdi. *demissa* Coll. Bgst. ♀ Europa (Triest u. Wiener Gegend, Klosterneuburg). F. 52.

29. (28) Klauen des ♂ sehr verlängert. Erste Hinterrandzelle nahe oder an der Flügelspitze mündend, offen. Körper und Beine schlank. —
Backen mässig breit (mehr als $^1/_4$—$^1/_3$ der Augenhöhe). Gesicht etwas zurückweichend. Vibrissenecke über dem unteren Kopfrande, aber in der Höhe des Mundrandes. Drittes Fühlerglied lang und schmal, leistenförmig, viermal so lang als das zweite. — Zweites Borstenglied kurz. Vibrissen einreihig, lang, gedrängt stehend. Schläfenrand beim ♂ oben verschwunden. Beugung bogig oder stumpfwinkelig, nahe dem Hinterrande, ohne Zinke. Macrochaeten discal und marginal. Wangen und Augen nackt. Stirnborsten bis zur Fühlerborste reichend. Augen des ♂ sehr genähert. Unterrand des Kopfes lang.[1] ***Degeeria*** Mg. *collaris* Fll. Europa. F. 208.

---

[1] Des Verständnisses wegen sind die beiden letzten Gattungen auch hier aufgeführt. Siehe *Pseudodexiidae.*

IV. Blepharipoda.

Hinterschienen aussen dicht gewimpert. Vibrissenecken über dem nicht vorgezogenen Mundrande wenig oder nicht convergent, dieser unter der Vibrissenecke im Profile vortretend. Klauen des ♂ entweder kurz oder verlängert. Backen schmal oder breit. Vibrissen entweder einreihig über die Mitte oder bis oben aufsteigend, oder nur unten. Beugung rechtwinkelig oder „V"-förmig ohne Zinke. Gesicht fast senkrecht oder wenig concav und etwas zurückweichend. — Kopf und Wangen nicht blasig, letztere unten schmäler. IV. Gruppe ***Blepharipoda.***

1. (4) Vibrissen aufsteigend.

2. (3) Macrochaeten buschig dicht stehend aber nicht sehr dick, mit Haaren vermengt. Klauen des ♂ sehr verlängert. Vibrissen über die Mitte aufsteigend lang. Unterrand des Kopfes lang. Backen breit (über $^1/_3$ der Augenhöhe). — (Die discalen Macrochaeten am ersten und zweiten Ring zuweilen abgefallen). Wangen nur oben unter den Stirnborsten etwas behaart, dann nackt.
Blepharipeza *rufipalpis* Mcq. Type Mexico, vide *Hystricia* Gr. F. 53.

3. (2) Vibrissenecke über dem im Profile darunter sichtbaren Mundrande stehend. Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Backen schmal. Gesichtsprofil senkrecht. Unterrand des Kopfes horizontal, flachbogig, kurz. Macrochaeten normal.
Augen nackt; Wangen nackt. Vibrissen einreihig bis oben aufsteigend. Vibrissenecken breit getrennt. Beugung der vierten Längsader rechtwinkelig oder „V"-förmig, ohne Zinkenfalte. Hinterschienen dicht gewimpert. Macrochaeten nur marginal, in geringer Zahl. — Dritte Längsader ziemlich weit vor der Flügelspitze mündend, erste Hinterrandzelle offen. — Fühlerborste allmälig verdünnt. Dritte Längsader nur am Grunde gedornt. Randdorn fehlend oder klein. Stirne ausser den gewöhnlichen Borsten kurz behaart. Zweite und dritte Borste vom Scheitel gezählt gleich lang. Vibrissen dicht stehend, neben denselben kurze Borstenhaare. Drittes Fühlerglied fast dreimal so lang als das zweite. — Zweites Borstenglied kurz. Klauen des ♂ sehr kurz. Stirnborsten kaum bis zur Fühlerborste reichend. Hinterschienen dicht gewimpert. Beugung „V"-förmig, ohne Zinke. —
Podomyia nob. (für *Eurygaster*) *setosa* Dol. Amboina. F. 54.

4. (1) Vibrissen nicht über die Mitte aufsteigend, nur wenige über der längsten Vibrisse über dem Mundrande.

5. (6) Backen sehr breit. Augen nackt. — Macrochaeten nur marginal.
Vibrissen nicht aufsteigend, unter der Gesichtsmitte bleibend und oft mehrreihig. Backen sehr breit. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Augen nackt. Klauen des ♂ verlängert. In den Wimpern der Hinterschienen zuweilen in der Mitte eine oder zwei längere Borsten, beim ♂ und ♀ oder nur beim ♀. — Unterrand des Kopfes lang.
Blepharipoda nob. *scutellata* R. D. Europa. F. 56.

6. (5, 7, 8) Backen sehr schmal. Augen nackt. Unterrand des Kopfes lang. —
♀ Augen und Wangen nackt. Stirnborsten unten zum Augenrande laufend. Backen $^1/_5$ der Augenhöhe breit, kurz. Zweites und drittes Fühlerglied fast gleich lang, das zweite nur wenig kürzer, beide lang. Macrochaeten nur am Hinterrande des dritten Ringes und auf der Mitte des abwärts geneigten vierten Ringes, stark aber wenige. Hinterschienen aussen kammartig beborstet und in der Mitte und am Ende eine längere Borste. (♀) Zwei Orbitalborsten. (♂ unbekannt.) Zweites Fühlerborstenglied kurz. — ***Atacta*** S. *brasiliensis* S. Brasilien. F. 57.

7. (6, 8) Augen sehr dünn behaart, nackt erscheinend. Backen sehr schmal. Stirne zweireihig aufrecht behaart. Drittes Fühlerglied viermal so lang als das zweite. Borste dünn, zweites

Glied kurz. Wangen dicht behaart. Klauen und Pulvillen bei ♂ und ♀ sehr klein. Vibrissen bis zur Gesichtsmitte aufsteigend. Beugung der vierten Längsader „V"förmig. Macrochaeten marginal. Hinterschienen aussen kammartig beborstet und mit einigen längeren Borsten. — Unterrand des Kopfes kurz, ähnlich *Chaetolyga*. ***Chlorogaster*** Mcq. *rufipes* Mcq. Neuholland. F. 58.

8. (7) Backen sehr schmal. Augen behaart.

Stirne kaum vortretend. Wangen behaart. Unterrand des Kopfes mässig lang, kurz. Augen des ♂ sehr genähert. Macrochaeten nur marginal. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Beugung stumpfwinkelig ohne Zinke. Klauen des ♂ verlängert. —

Chaetolyga Rdi. *speciosa* Egg. M.-Europa. (Conf. *Paraexorista*) F. 59.

Wangen sehr fein behaart. Backen sehr schmal ($^1/_{20}$ der Augenhöhe) und wenig nach hinten verlängert, kurz. Zweites Borstenglied deutlich. Augen dicht behaart. Hinterschienen dicht gewimpert. Drittes Fühlerglied sehr lang. Macrochaeten erst am Rande des dritten Ringes. Beugung der vierten Längsader „V"-förmig, nahe dem Hinterrande. Alles sonst wie bei *Chaetolyga*.

Crypsina nob. *prima* n. Australien, Rockhampton. F. 60.

V. Willistoniidae.

Vibrissen bis über die Gesichtsmitte aufsteigend und die Vibrissenleisten überdies kurz behaart. Kopf blasig, wie bei *Gonia*. Gesicht senkrecht oder etwas zurückweichend. Vibrissenecke ziemlich hoch über dem Mundrande, dieser unter der Vibrissenecke etwas vortretend. V. Gruppe: ***Willistoniidae.***

1. Wangen bis nach unten breit, nur oben unter den Stirnborsten behaart. Drittes Fühlerglied 2—3mal so lang als das zweite, lang, leistenförmig. Borste dick, zweites Borstenglied kurz. ♂ ohne, ♀ mit 3—4 Orbitalborsten.

Letzter Ring bei ♂ und ♀ kegelig, mit terminaler rundlicher Höhle, in der beim ♂ ein kleines Hypopygium sichtbar wird, das aus zwei eine Spalte begrenzenden Platten besteht. — Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend, offen. Beugung ohne oder mit kleiner Faltenzinke. Macrochaeten nur marginal.

Schienen ungleichborstig und oft kurz und dicht behaart. — Tarsen nicht erweitert. Randdorn fehlend. — Augen nackt. —

Drittes Fühlerglied nicht dreimal so lang als das zweite. — ($2-2^1/_2$ mal.)

Beugung der vierten Längsader dem Hinterrande genähert, „V"-förmig mit kleiner Zinkenfalte Klauen des ♂ sehr verlängert, des ♀ kurz.

Willistonia n. *esuriens* F. Wd. Coll. Winth. Brasilien.

Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig, nicht gegen den Rand gezogen und von diesem weiter oder so weit als von der hinteren Querader entfernt. Klauen des ♂ sehr kurz und gleich denen des ♀. — Drittes Fühlerglied reichlich dreimal so lang als das zweite.

Latreillia RD. *bifasciata* F. Kentucky Coll. Winth. F. 62.

2. (1) Backen sehr breit, (die Hälfte der Augenhöhe), Wangen breit bis nach unten, ganz behaart. Borste bis über die Mitte verdickt, dann dünn aufgebogen. Zweites Borstenglied sehr verlängert. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. — Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend, offen. Beugung stumpfwinkelig, ohne Zinke. Letzter Ring des ♂ kegelig mit terminaler Höhle, beim ♀ die Spalte von den Rändern des Ringes geschlossen. Klauen des ♂ sehr verlängert, des ♀ kurz. Macrochaeten nur marginal. — Augen dicht behaart. Vibrissenleisten neben den Borsten behaart. —

Goniophana nob. n. G. für *Gonia heterocera* Mcq. Type. Coll. M. C. Neuholland. F. 63.

VI. Eutachinidae.

Fühlerborste nicht gekniet, Vibrissen mehr weniger aufsteigend, bis zum unteren Augenrande, bis zur Mitte des Untergesichts oder bis zur Fühlerwurzel. Zweites und drittes Fühlerglied lang, drittes circa doppelt so lang als das zweite. Zweites Fühlerborstenglied deutlich, kurz oder verlängert. Stirnborsten unten dem Augenrande nicht genähert und stets weit auf die Wangen herabreichend, deren Reihe bis zur Augenmitte oder unter diese herablaufend.

Backen $^1/_4$—$^1/_3$ der Augenhöhe breit. Mundrand stets unter der Vibrisseneeke vorragend und etwas nach vorne aufgeworfen. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, offen; Spitzenquerader nach aussen concav, Beugung der vierten Längsader winkelig mit langer Faltenzinke als rudimentäre Concavader, weit vom Rande. Fühlerborste nackt. Augen nackt oder behaart. Klauen des ♂ sehr verlängert; ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Hinterschienen ungleichborstig, Taster keulig, Rüssel normal. Hypopygium des ♂ klein. Beine verhältnissmässig kurz und schlank. Vordertarsen des ♀ nicht erweitert. Randdorn vorhanden oder fehlend. VI. Gruppe ***Eutachinidae.***

1. (2) Augen nackt oder sehr fein und zerstreut mikroskopisch behaart.
   Macrochaeten nur marginal, Vibrissen bis zur Untergesichtsmitte oder fast bis zur Fühlerwurzel aufsteigend. Zweites Füklerborstenglied kurz aber deutlich. Mundrand etwas vorgezogen. Gesicht sehr wenig zurückweichend. — Backen $^1/_4$—$^1/_3$ der Augenhöhe breit.
   Eutachina nob. *larvarum* (L.) Rdi. Europa. F. 64.
   Macrochaeten discal und marginal; Vibrissen nicht aufsteigend, nur bis zur unteren Augengrenze reichend. Zweites Fühlerborstenglied verlängert. Mundrand unter der Vibrisseneeke wenig vortretend, Gesicht etwas zurückweichend. Backen ein Viertel der Augenhöhe oder weniger messend.
   Chaetotachina n. *rustica* Europa. (Fll.) Rdi. F. 65.
2. (1) Augen dicht und deutlich behaart.
   Macrochaeten nur marginal; Vibrissen bis zu den herabtretenden Stirnborsten an die Mitte des Untergesichtes hinanreichend. Zweites Fühlerborstenglied verlängert. Mundrand etwas unter der Vibrisse vortretend. Gesicht wenig zurückweichend. Backen ein Drittel der Augenhöhe breit.
   Tricholyga Rdi. *major* Rdi. M.-Europa. F. 66.
   Macrochaeten discal und marginal, Randdorn gross.
   S. G. ***Lomatacantha*** (*Lomachantha* Rdi.) *n. Parra* Rdi.
   Coll. Bgst. Type. Italien. F. 67.

VII. Rhinometopiidae.

Mundrand im Profile nasenartig vortretend, Vibrissen bis oben aufsteigend, einreihig.

♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten.

Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, am Rande geschlossen oder offen. Gesicht concav, längste Vibrisse über dem Mundrande. VII. Gruppe ***Rhinometopiidae.***

1. Augen behaart. Stirnborsten unter die Fühlerborste herabsteigend, Wangen nackt. Zweites Fühlerborstenglied kurz, drittes lang und fein. Drittes Fühlerglied circa dreimal so lang als das zweite. Taster zart, fadenförmig. Klauen und Pulvillen des ♂ verlängert, erstere lang, fein. Macrochaeten discal und marginal (*filipaplis*), oder nur marginal (*acuminata* Rdi.). Backen schmal ($^1/_4$ oder kaum $^1/_3$ der Augenhöhe). Fühler über der Augenmitte. — Queradern sehr schief. Beugung mit Falte; Randdorn entwickelt. Dritte Längsader meist gedornt.
   Gatt. ***Stomatomyia*** nob. *filipalpis* Rdi. M.-Europa. F. 68.

2. Augen nackt oder sehr zerstreut mikroskopisch behaart.
Nasenvorsprung am Mundrande bis über die längste Vibrisse hinaufreichend. Taster normal, am Ende etwas verdickt, nicht fadenförmig. Macrochaeten nur marginal. Hintere Querader sehr schief. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Klauen des ♂ länger.
Ammobia v. d. Wlp. (non Rdi.) *glabriventris* v. d. Wlp. Holland.
Type. Coll. Mik. F. 69.

VIII. Perichaetidae.

Mundrand im Profile nasenartig vortretend. ♂ und ♀ mit zwei Reihen starker Stirnborsten, die Borsten der äusseren Reihe gespreizt nach auswärts zur Seite gedreht. Gewöhnliche Reihe bis zur Fühlerborste reichend.

Erste Hinterrandzelle nahe der Flügelspitze mündend, offen. Klauen bei ♂ und ♀ gleich und bei ersterem nicht länger als das letzte Tarsenglied. Augen behaart. Wangen nackt. Backen sehr breit ($^1/_2$ Augenhöhe) und unten gerade; der Unterrand lang, durch den nach hinten verdickten gewölbten Kopf. Drittes Fühlerglied viermal so lang als das zweite. Zweites Borstenglied etwas verlängert. Profil fast senkrecht. Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig abgerundet, ohne Zinke. Macrochaeten discal und marginal, sehr stark und volle Gürtel bildend. ♂ mit kleinem Hypopygium, ♀ mit terminaler runden Höhle. Klauen des ♂ gespreizt. ***Perichaeta*** Rdi. *unicolor* Fll. Type. Coll. Winth. M.-Europa. F. 70.

IX. Germariidae.

Vibrissen bis zur Mitte des Untergesichts oder weiter bis oben reichend.

Stirne blasig vorstehend, die Wangen aber nach unten verschmälert und das Profil des Kopfes schief zurückweichend.

Fühlerborste mit langem, oft gekniet abgesetztem zweiten und dritten Gliede.

♂ und ♀ mit kurzen Klauen. Mundrand nicht vortretend. Wangen nackt. Augen nackt.
IX. Gruppe ***Germariidae.***

Vibrissen bis zur Gesichtsmitte und darüber aufsteigend, kurz. Profil schief zurückweichend. Fühlerborste geknickt, zweites Glied länger als das dritte. Beide nicht sehr dick, letzteres spitz. ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten und kurzen Klauen. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend. Beugung mit Zinkenfalte. Clypeus breit dreiseitig. — Dritte Längsader nicht ganz bis zur kleinen Querader gedornt. Macrochaeten marginal. Augen nackt. Drittes Fühlerglied zweimal so lang als das zweite. Backen breit. Wangen nackt.
Germaria R. D. *ruficeps* Fll. Europa. F. 71.

Vibrissen fein und lang bis zur Mitte dicht aufsteigend. Profil zurückweichend. Fühlerborste gekniet, zweites und drittes Glied dünn und fast gleich lang oder das zweite halb so lang als das dritte. Drittes Fühlerglied dreimal (♀), oder viermal so lang als das zweite, breit. ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten. Backen schmal ($^1/_4$ bis kaum $^1/_3$ der Augenhöhe). Wangen und Augen nackt. Klauen bei ♂ und ♀ klein. Genitalien wie bei *Gonia.*
Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze. Beine ungleichborstig, Schienen, besonders die mittleren sehr langbeborstet. ***Chaetomera*** nob. *fumipennis* nob. N.-Österreich, Krain. F. 72.

Vibrissen bis über die Mitte des Clypeus aufsteigend, lang. Profil schief zurückweichend. Zweites und drittes Fühlerborstenglied fast gleich lang, dick.
♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. — Klauen des ♀ kurz. Erste und dritte Längsader gedornt. Stirne ganz borstig. Wangen nackt. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend,

offen oder am Rande geschlossen. Beugung mit Zinkenfalte weit vom Rande. Macrochaeten am dritten Ringe discal und marginal, kurz. Hypopygium gross, gabelig nach vorne stehend. Augen nackt. Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite, breit. — Backen breit.

Atractochaeta nob. *graeca* n. Tinos. F. 73.

Vibrissen bis oben aufsteigend, sehr lang und dicht stehend. Vibrissenleisten neben denselben behaart. Profil wenig zurückweichend (?etwas gedrückt). Zweites Fühlerborstenglied ein Drittel so lang als das dritte, erstes kurz, drittes am Grunde verdickt. Drittes Fühlerglied 7—8mal so lang als das zweite. Längste Vibrisse ganz am Unterrande. Backen kurz, sehr schmal (kaum $^1/_5$ Augenhöhe). Stirnborsten unter die Wurzel der Fühlerborste reichend; von einer äusseren Borstenreihe begleitet und die Stirne behaart. Wangen nackt, Augen nackt. ♂ ohne Orbitalborsten, Klauen klein. Dritte Längsader nur am Grunde gedornt. Beugung V-förmig mit rudimentärer Zinkenfalte. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze offen. Macrochaeten am zweiten und dritten Ring nur marginal. Randdorn klein. Hinterschienen kammartig gewimpert und dazwischen mit langen Borsten. ***Dolichocolon*** nob. *paradoxum* nob. Dalmatien. F. 74.

X. Goniidae.

Vibrissen nicht bis über die Gesichtsmitte aufsteigend.

Gesicht, namentlich die Stirne und Wangen blasig, breit. Die drei Glieder der Fühlerborste deutlich, das zweite stets sehr verlängert und mit dem dritten oft im Winkel zusammentreffend.

Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, Gesichtsgrube schmal, Profil fast senkrecht.

X. Gruppe ***Goniidae.***

Fühlerborste deutlich dreigliedrig, die Glieder durch Knickung von einander deutlich abgesetzt. — ♂ und ♀ mit zwei vorgebogenen Orbitalborsten. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze endend. Vibrissen höchstens bis zur Mitte des Clypeus aufsteigend, längste derselben nahe über oder an dem Mundrande.

Klauen in beiden Geschlechtern fast gleich, höchstens so lang als das letzte Tarsenglied, klein. Gesicht blasig senkrecht. Wangen von oben bis unten gleich breit, eine schmale Gesichtsgrube einschliessend. Vibrissenleisten unten etwas convergent; Vibrissenecke über dem Mundrande und die Stirnblasennaht bis unten reichend, dicht neben der Vibrissenecke endend. Wangen und Backen erst unter den Augen abgetrennt, letztere hinter den ersteren liegend, mässig breit. —

Gonia Mg. s. str. *capitata* Mg. Europa. F. 75.

Fühlerborste geknict, erstes Glied kurz, zweites Borstenglied fast so lang als das dritte. ♂ ohne, ♀ mit zwei vorgebogenen Orbitalborsten. Klauen des ♂ länger als die des ♀ und als das letzte Tarsenglied, besonders am ersten Paare. Gesicht senkrecht blasig, Wangen sehr breit. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze. Alles Übrige wie bei *Gonia* s. str. 1.

Pseudogonia nob. *cinerascens* Rdi. Europa.

Fühlerborste mit verlängertem zweiten Gliede, dieses kürzer als das dritte und zuweilen nicht durch Knickung vom dritten abgesetzt, Borste dann gerade (meist beim ♂) oder geknickt (meist beim ♀). ♂ und ♀ mit zwei vorgebogenen Orbitalborsten. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze endend. Vibrissen höchstens bis zur Mitte des Clypeus aufsteigend, längste derselben knapp über dem Mundrand. Klauen des ♂ länger als die des ♀, besonders an den Vordertarsen. Gesicht senkrecht, blasig; Wangen bis unten breit, und wie die Backen u. s. w., wie bei der Gruppe *Gonia* s. str. ***Onychogonia*** nob. *interrupta* Rdi. Europa, Alpen.

Fühlerborste mit verlängertem zweiten Gliede, dieses kürzer als das dritte und nicht knieförmig abgesetzt. ♂ ohne, ♀ mit zwei vorgebogenen Orbitalborsten. Klauen des ♂ länger als des ♀,

besonders an den Vorderbeinen. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend. Gesicht blasig, Wangen sehr breit, wie bei *Gonia* s. str. i. Drittes Fühlerglied des ♂ kürzer, beim ♀ länger als das zweite. ***Cnephalia*** Rdi. *bucephala* Mg. Europa. F. 78.

XI. Pachystylidae.

Vibrissen nicht bis über die Gesichtsmitte aufsteigend.

Gesichtsgrube unten sehr breit. Wangen breit, behaart oder nackt. Augen nackt. Stirne des ♂ ohne, des ♀ meist mit zwei Orbitalborsten.

Erstes Borstenglied kurz, zweites 2—3 mal so lang, drittes länger als das zweite, in der Endhälfte fein. Macrochaeten discal und marginal. Drittes Fühlerglied etwas mehr als dreimal so lang als das zweite.

XI. Gruppe ***Pachystylidae.***

Vierte Längsader im flachem Bogen zur Spitzenquerader übergehend.

Unterer Kopfrand gerade, Profil kaum zurückweichend, Kopf vierseitig, blasig.

Klauen des ♂ etwas verlängert, aber nur so lang als das letzte Tarsenglied, des ♀ kürzer. — Stirne mehrreihig behaart. Dritte Längsader nahe der Flügelspitze mündend, offen.

Backen breit. Zweites Fühlerborstenglied halb so lang als das dritte. Borste pubescent. Wangen nackt. ***Pachystylum*** Mcq. *arcuatum* Mik. Europa. F. 79.

Wangen behaart. Vierte Längsader im stumpfen Winkel zur Spitzenquerader übergehend. Zweites Fühlerborstenglied viel kürzer als das dritte ($^1/_5$ desselben).

***Pachystylum** angulatum* Bgst.

XII. Plagiidae.

Hintere Querader im Vergleich zur Spitzenquerader sehr schief liegend. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend.

♂ und ♀ mit mehreren Orbitalborsten. Gesicht nicht blasig, Profil mehr weniger zurückweichend. Schnurre ganz am Mundrande. Drittes Fühlerglied zweimal so lang als das zweite.

XII, Gruppe ***Plagiidae.***

1. Klauen des ♂ viel länger als die des ♀. Dritte Längsader weit vor der Flügelspitze mündend. Wangen borstig. Zweites Fühlerborstenglied lang.
   a. Augen nackt, zweites Fühlerborstenglied verlängert. Backen breit (mehr als $^1/_3$ der Augenhöhe). ***Plagia*** Mg. s. str. *ambigua* Fll. F. 80.
   b. Augen behaart, zweites Borstenglied verlängert. Backen schmal ($^1/_4$ der Augenhöhe). Wangenborsten stark ***Cyrtophloeba*** Rdi. *ruricola* Mg. Europa. F. 81.
2. Klauen des ♂ nur so lang als das letzte Tarsenglied. Zweites Fühlerborstenglied kurz. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend.
   Augen nackt, Backen sehr breit (mehr als $^1/_2$ Augenhöhe). Wangenborstenreihe stark. ***Ptiloparcia*** nob. *marginata* Mg. Europa. F. 82.

XIII. Thryptoceratidae.

Mundrand im Profile kaum oder nicht vortretend. ♂ und ♀ mit zwei oder mehr Orbitalborsten oder das ♂ mit einer, das ♀ mit zwei oder mehr solcher Borsten. — Beide Geschlechter mit kurzen Klauen.

Erste Hinterrandzelle an oder nahe der Flügelspitze mündend, offen oder geschlossen oder gestielt. Zinke an der Beugung der vierten Längsader meist fehlend, selten etwas entwickelt.

Thryptoceratidae.

Vibrissen entweder nur am Mundrande oder über der Vibrissenecke aufsteigend. Fühlerborste gerade oder gekniet, das zweite Borstenglied entweder verlängert oder kurz.

Stirne bei ♂ und ♀ meist breit. Fühler fast stets hoch über der Augenmitte sitzend.

XIII. Gruppe ***Thryptoceratidae.***

1. (12, 15) Fühlerborste mit langem oder kurzem zweiten Gliede.
2. (7) Vibrissen nicht aufsteigend, nur in der Nähe des Mundrandes. Zweites Borstenglied lang.
3. (4) Rüssel gekniet, borstenförmig.
Backen mässig breit (kaum $^1/_2$, meist $^1/_3$ der Augenhöhe). Gesicht nicht zurückweichend, durch die vortretende Vibrissenecke im Profile leicht concav. Wangen nackt, oben mit feiner Borstenreihe. Zweites Borstenglied ein Drittel so lang als das dritte, Borste gekniet. Drittes Fühlerglied bis zum unteren Augenrande reichend. Augen nackt. Rüssel sehr lang, zweimal gekniet, am Ende borstenförmig. Hintere Querader in der Mitte zwischen der Beugung und der kleinen. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend. Macrochaeten nur marginal. Dritte Längsader bis zur kleinen Querader gedornt. Unterrand des Kopfes lang, bogig.
Siphona Mg. *cristata* F. M.-Europa. F. 83.
4. (3) Rüssel kurz, normal.
5. (6) Backen sehr breit ($^1/_2$ der Augenhöhe und mehr), zweites Borstenglied mehr als $^1/_4$ so lang als das dritte. — Drittes Fühlerglied gross, scalpellförmig, unter das Auge reichend. Augen nackt. Wangen nackt, nur ganz oben neben den Stirnborsten behaart. Borste wenig oder nicht gekniet. Macrochaeten discal und marginal. Hintere Querader in der Mitte zwischen der Beugung und der kleinen Querader. Dritte Längsader bis zur letzteren beborstet. Unterer Kopfrand mässig lang, kürzer als der mittlere Profildurchmesser. Hinterkopf gewölbt. Rüssel und Taster kurz, normal. ***Thryptocera*** Mg. (Mcq. pp.) *latifrons* (Mg.) Schin. Europa. F. 84.
Backen breit ($^1/_2$ der Augenhöhe), Wangen ohne Borstenreihe, nackt. Hintere Querader näher der kleinen als der Beugung. Zweites Borstenglied mässig verlängert, viel kürzer als das dritte, erstes kurz. Borste kaum gekniet. Augen nackt.
Macrochaeten nur marginal. Nur die dritte Längsader theilweise beborstet.
Drittes Fühlerglied breit oval, unter das Auge reichend. Gesichtsprofil fast senkrecht, etwas concav. Unterrand des Kopfes lang. ***Helocera*** Mik. *delecta* Mg. Coll. Winth. Europa. F. 85.
Drittes Fühlerglied schmal leistenförmig, 5—6 mal so lang als das zweite.
Backen breit (etwas mehr als $^1/_3$ der Augenhöhe). Erste Hinterrandzelle am Rande geschlossen. Profil senkrecht, etwas concav. Wangen nackt. Erste Längsader weit ausserhalb der kleinen Querader und weit entfernt von der Hilfsader endend.
Zweites Fühlerborstenglied verlängert, fast ein Viertel so lang als das bis zum Enddrittel verdickte dritte. Hintere Querader steil, in der Mitte zwischen der kleinen und der Beugung, oft letzterer näher, diese stumpfwinklig, ohne Zinke; Macrochaeten nur am Rande des zweiten bis vierten Ringes. Unterrand des Kopfes lang und dem mittleren Profildurchmesser gleich oder sogar länger.
Clausicella Rdi. *saturata* Rdi. S.-Europa. F. 86.
Backen sehr breit (fast gleich der Augenhöhe). Gesicht stark zurückweichend. Erstes, zweites und drittes Borstenglied fast gleich lang oder das zweite länger als das dritte. Borste gekniet. Augen dünn behaart, zuweilen kahl erscheinend. — Wangen mit einer starken Borstenreihe. Drittes Fühlerglied sehr gross, fast bis zum Mundrande reichend. Hintere Querader der kleinen näher als der Beugung. Erste Hinterrandzelle zuweilen geschlossen. — Erste, dritte und fünfte Längsader gedornt. Unterrand des Kopfes kurz.
Bigonichaeta Rdi. *setipennis* Fll. Europa. F. 87.

Thryptoceratidae.

6. (5) Backen schmal oder breit ($^1/_4$—$^1/_2$ der Augenhöhe). Wangen und Augen nackt. Drittes Fühlerglied fast bis zum Mundrande reichend. Fühlerborste oft fast gerade. Drittes Borstenglied viel länger als das zweite. Erste, dritte und fünfte Längsader gedornt. — Unterrand des Kopfes kurz. Hintere Querader in der Mitte zwischen der Beugung und der kleinen, oder der letzteren näher. Macrochaeten nur marginal.

Gymnopareia nob. Backen schmal: *crassicornis* Mg. Europa. F. 88.

7. (2, 8, 9) Vibrissen etwas aufsteigend, Spitzen- und hintere Querader fehlend.

Backen sehr breit (über $^1/_2$ Augenhöhe). Zweites Borstenglied halb so lang als das dritte, beide dick, meist nicht gekniet abgesetzt. Drittes Fühlerglied breit scalpellförmig, bis unter das Auge reichend.

Augen und Wangen nackt. Über der längsten Vibrisse 2—3 feine Borsten bis über den unteren Augenrand aufsteigend. Macrochaeten discal und marginal, spärlich. Spitzen- und hintere Querader fehlend, kleine hinter dem Ende der Hilfsader. Dritte Längsader nackt. Vorderrand bis zur Hilfsader gedornt; Randdorn zart, deutlich, Flügel dort mit einem Einschnitt, wie bei Milichinen. Unterer Kopfrand kürzer als der mittlere Profildurchmesser. Hinterleibsringe des ♂ gewölbt abgesetzt, das Hypopygium dick, fünfter Ring terminal senkrecht, rund. Letzter Ring des ♀ platt, querabgestutzt. Tarsen der Vorderbeine des ♀ nicht platt erweitert.

Phytomyptera Rdi. (non Schin.) *nitidiventris* Rdi. Europa. F. 89.

8. (7) Vibrissen bis zur Gesichtsmitte oder weiter aufsteigend. Queradern vorhanden.

Augen nackt. Backen über halbe Augenhöhe breit. Fühlerborste in der Basalhälfte verdickt. Zweites Glied verlängert, beim ♂ auch das erste. Drittes Fühlerglied $2^1/_2$ mal so lang als das zweite, lang, leistenförmig, bis unter das Auge reichend, aber hoch über der Vibrisse endend; vorne gerade oder etwas concav, unten eckig, beim ♂ breiter. Backen borstig behaart, lang, Wangen nackt. Stirnborsten dem Augenrande zulaufend, bis zum Ende des zweiten Fühlergliedes reichend. — Zwei Ocellenborsten. Vibrissen bis zur Gesichtsmitte aufsteigend. ♀ mit zwei Orbitalborsten (nach Rondani auch das ♂). Macrochaeten discal und marginal. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze kurz gestielt, oder am Rande geschlossen endend. Hintere Querader auf der Mitte zwischen der Beugung und der kleinen Querader und zuweilen letzterer näher. Beugung der vierten Längsader bogig stumpfwinkelig, ohne Zinke. — Fühler etwas über der Augenmitte entspringend. Letzter Ring schief abgestutzt, unten am Bauche eine compresse, doppelte, rundliche Platte stark vortretend (♀?). Randdorn deutlich. Hinterschienen ungleichborstig. — Tarsen nicht erweitert. ***Neaera*** Rdi. *laticornis* Rdi. Stilfser Joch, Triest. Coll. Handl, Coll. Schin. Type. Vide Rdi. Prodr. IV, p. 153, 154. F. 90.

Wangen mit einer feinen Borstenreihe. Backen breit ($^1/_3$ der Augenhöhe). Hintere Querader in der Mitte zwischen der Beugung und der kleinen. Vordertarsen des ♀ am Ende breit platt, Augen nackt. Drittes Fühlerglied sehr lang, sechsmal so lang als das zweite. Macrochaeten discal und marginal. Zweites Fühlerborstenglied etwas länger als breit. Unterrand des Kopfes kurz, Kopf überhaupt sehr viel höher als lang und die Wangen schmal.

Trichopareia nob. *seria* Mg. Coll. Winth. Europa. F. 91.

Zweites Borstenglied viel länger als breit. — Stirne etwas vorspringend, ♂ und ♀ mit sehr kurzen Klauen und Pulvillen und beide mit zwei vorgebogenen Orbitalborsten jederseits. Wangen breit, am Vorderrande mehrreihig kurz beborstet, am Augenrande nackt. Augen nackt erscheinend (sehr kurze und zerstreute Haare bei starker Vergrösserung). Backen über halbe Augenhöhe breit. Erste Hinterrandzelle nahe der Flügelspitze mündend. Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig. Hintere Querader steil, der Beugung

Thryptoceratidae.

näher als der kleinen. Macrochaeten am Rande und der Mitte der Hinterleibsringe. Drittes Fühlerglied lang, leistenförmig (sechsmal das zweite). Vibrissen etwas über die Mitte des Untergesichtes aufsteigend einreihig. Borste der Fühler nur bis zur Mitte verdickt. Randdorn sehr klein. — Schläfenrand breit.

Unterrand des Kopfes ziemlich kurz. Kopfform wie bei *Tr. seria.* Vordertarsen des ♀ (Zweites bis viertes Glied) sehr breit, platt.

Admontia *podomyia* nob. (aus *Tipula*-Larven.) Steiermark, Kärnthen. F. 92.

Zweites Borstenglied kurz, nur etwas länger als breit, Borste gerade bis weit über die Mitte verdickt. Backen sehr breit (über 1/2 Augenhöhe). Wangen breit, oft am ganzen Vorderrande mehrreihig kurz behaart, am Augenrande nackt. Augen deutlich dünn behaart. Gesicht zurückweichend. Vibrissen bis oben aufsteigend, Profil convex.

Macrochaeten discal und marginal. Klauen höchstens so lang als das letzte Tarsenglied. Hintere Querader der Beugung näher als der kleinen. ♂ mit abwärtsgeschlagenem Hypopygium, an welchem zwei zungenförmige gelbliche Blätter gabelig nach vorne stehen. DrittesFühlerglied fünfmal so lang als das zweite. Vordertarsen des ♀ dünn, nicht erweitert. — Unterrand des Kopfes kurz. Hinterkopf dick. **Urophylla** nob. *leptotrichopa* nob. ♀ M. C.; ♂ Coll. Bgst. F. 93.

Zweites Borstenglied kurz, Borste nur im Basaldrittel verdickt. Augen dünn behaart. Wangen nackt, nur ganz oben am Rande der Bogennaht wenige Haare. Tarsen nicht erweitert (♂?.) — Alles Übrige wie bei *Urophylla leptotrichopa* nur die Stirnstrieme schwärzlich.

Urophylla *hemichaeta* nob. Sicilien (Mann).

9. (7) Vibrissen aufsteigend. Spitzenquerader zuweilen allein fehlend.

10. (11) Zweites Borstenglied kurz. Backen breit (1/3—1/2 der Augenhöhe), Gesicht zurückweichend. Augen nackt. Dritte Längsader bis vor die kleine Querader im ersten Drittel lang beborstet. Beugung, wenn die Spitzenquerader entwickelt, stumpfwinkelig, ohne Zinke. Randdorn vorhanden. Wangen nackt. Macrochaeten discal und marginal. Klauen klein. Vordertarsen des ♀ nicht erweitert. Hinterleib des ♂ schräg abgestutzt, eine terminale schmale Spalte mit dem Hypopygium zeigend. Hinterleib des ♀ spitz endend, die Spalte nach unten gekehrt und von den Rändern meist ganz geschlossen. Unterrand des Kopfes gerade, mässig lang. — Fühlerborste bis zur Mitte verdickt. Drittes Fühlerglied viermal so lang als das zweite.

Roeselia R.D. *antiqua* Mg. Europa. F. 94.

11. (10) Zweites Borstenglied kurz. Spitzenquerader und hintere Querader vorhanden.
Backen schmal (1/4 der Augenhöhe). Drittes Fühlerglied lang, fast bis zum Mundrande reichend. Augen nackt. Wangen nackt. Macrochaeten discal und marginal. Profil fast senkrecht. Unterer Kopfrand mässig lang. Hypopygium mit fingerartigen Griffeln.

Discochaeta nob. *muscaria* Fll. Coll. Winth. Europa. F. 95.

Backen schmal, drittes Fühlerglied gross und lang, viermal so lang als das zweite, wie bei *Discochaeta*, Augen nackt, Wangen nackt. Macrochaeten oben am Abdomen fehlend, dieser gleichmässig kurz und feinborstig behaart, nur am Ende wenige längere Borsten. Zwei vorgebogene Orbitalborsten (♂ und ♀). Vibrissen an den Clypeus-Rändern bis ganz hinaufreichend, aber feinborstig. Stirnborsten nur bis zur Fühlerbasis reichend. Dritte Längsader nur an der Basis mit wenigen (1—3) Borsten. Hintere Querader auf der Mitte zwischen der kleinen und der Beugung der vierten. Diese winkelig mit langer Faltenzinke. Randzelle am Ende sehr breit, aber etwas vor der Flügelspitze mündend. Randdorn fehlend. Fühlerborste pubescent, bis zur Mitte verdickt, zweites Glied etwas länger als breit. Schenkel verdickt. Unterrand des Kopfes kurz.

Ptychoneura nob. für *(Tachina) rufitarsis* Mg. Coll. Winth.
Europa. F. 96.

Thryptoceratidae.

♂ mit Einer starken Orbitalborste, ♀ mit zwei gleich starken Orbitalborsten, bei ersterem meist eine feine höherstehende Orbitalborste sichtbar. — Hypopygium des ♂ in einer terminalen Höhle senkrecht, klein. Backen schmal, drittes Fühlerglied sehr lang (6—7 mal so lang als das zweite), Augen sehr dünn und mikroskopisch behaart. Zweites Borstenglied kurz, deutlich. Klauen des ♂ nur so lang als das letzte Tarsenglied, bei ♂ und ♀ kurz. Fühlerborste bis zur Mitte verdickt. Stirnborsten bis zur Basis der Fühlerborste reichend. Vibrissen bis über die Mitte des Gesichtes aufsteigend, lang; längste Vibrisse ganz am Mundrande. Erste Hinterrandzelle nahe oder an der Flügelspitze mündend. Dritte Längsader nur an der Wurzel gedornt; hintere Querader steiler als die Spitzenquerader und der Beugung näher als der kleinen Querader. Macrochaeten discal und marginal auf den mittleren Hinterleibsringen. Randdorn fehlend. — Fühler über der Augenmitte. Wangen nackt. — Unterrand des Kopfes kurz.

Arrhinomyia *nob.* ♂ und ♀. (♂ Coll. Bgst.) Type
T. separata Mg. Coll. Winth. Europa. F. 97.

12. (1, 15) Vibrissen nicht aufsteigend. Zweites Borstenglied mässig verlängert oder kurz.

13. (14) Augen dicht behaart. Backen breit (mehr als $^1/_3$ der Augenhöhe) Fühlerborste pubescent. Hintere Querader näher der Beugung als der kleinen. Wangen mit einer starken Borstenreihe. Macrochaeten zahlreich, discal und marginal. Orbitalborsten beim ♂ feiner. Drittes Fühlerglied beim ♀ viel kleiner als beim ♂, dreimal so lang als das zweite. — Tarsenglieder des ♀ am Ende sägeartig abgesetzt. Unterrand des Kopfes lang, bogig.

Blepharomyia *nob. amplicornis* Ztt. Europa. F. 98.

14. (13) Augen nackt oder sehr zerstreut und kurz behaart. Wangen nackt. Backen breit. Hintere Querader viel näher der kleinen, als der Beugung. Dritte Längsader nur am Grunde beborstet. Drittes Fühlerglied sehr gross und breit (♂), dreimal so lang als das zweite. — Fühlerborste bis zur Mitte verdickt. Macrochaeten nur am Rande des zweiten bis dritten Ringes, kurz; discal und marginal am letzten Ringe. Zweite Orbitalborste des ♂ sehr zart haarförmig aber deutlich. Zweites Borstenglied dick, kurz. Abdomen kurz behaart und am Grunde gelblich mit dunkler Mittellinie. Unterrand des Kopfes lang.

Stauferia *nob. diaphana nob.* Melk. Coll. Bgst.
(Conf. *Hypochaeta.*) F. 99.

Augen nackt, Wangen nackt, Backen schmal ($^1/_4$—$^1/_3$ der Augenhöhe). Drittes Fühlerglied mehr als viermal so lang als das zweite. — Zweites Borstenglied sehr kurz. Erste Längsader gerade vor oder kaum ausserhalb der Lage der kleinen Querader endend. Erste Hinterrandzelle meist offen. Fühlerborste pubescent. Vordertarsen des ♀ etwas platt erweitert. Hintere Querader etwas näher der Beugung als der kleinen. Unterrand des Kopfes mässig lang, kürzer als der mittlere Profildurchmesser. Beugung bogig ohne Zinke. Randdorn fehlend, klein. Profil fast senkrecht, Mundrand nicht vorstehend. Stirnborsten nur bis oder kaum zur Wurzel der Fühlerborste reichend. Macrochaeten discal und marginal. Dritte Längsader nur am Grunde gedornt.

Hypostena Mg. *procera* Mg. Europa. F. 100.

15. (1, 12) Erste Hinterrandzelle mehr weniger lang gestielt.

16. (17) Vibrissen nicht aufsteigend. Backen breit (mehr als $^1/_2$ Augenhöhe). Augen nackt. Wangen mit einer starken Borstenreihe. Erste Hinterrandzelle lang gestielt, der Stiel $^2/_3$ der Spitzenquerader messend. Dritte Längsader dicht vor oder an der Flügelspitze mündend. Zweites Fühlerborstenglied kurz, deutlich; dritte Längsader gedornt. Beugung ohne Zinke. Hintere Querader sehr steil. Macrochaeten am dritten und vierten Ring discal und marginal, am zweiten marginal. ♂ und ♀ mit 2—3 Orbitalborsten. Letzter Ring kegelig, beim ♂ durch das Hypopygium verdickt,

beim ♀ mit terminaler runder Höhle. Drittes Fühlerglied viermal so lang als das zweite. Randdorn vorhanden. Unterrand des Kopfes kurz.

Phorichaeta Rdi. *lugens* Mg. Europa. F. 101.

17\. (16) Vibrissen bis über die Gesichtsmitte aufsteigend.

Backen breit ($^1/_3$ der Augenhöhe), Augen und Wangen nackt. Erste Hinterrandzelle mässig lang gestielt, der Stiel circa $^1/_3$ der Spitzenquerader messend. Gesichtsgrube sehr breit, oval. — Hintere Querader steil. Zweites Fühlerborstenglied verlängert; dritte Längsader nur am Grunde gedornt, Beugung ohne Zinke. Randdorn gross. Macrochaeten discal und marginal. ♂ und ♀ mit 2—3 Orbitalborsten. Letzter Ring des ♂ mit terminalem rundem Hypopygium (fünfter Ring), des ♀ kegelig spitz und meist flach mit terminaler kleiner Öffnung. — Drittes Fühlerglied vier-das mal so lang als zweite. Unterrand des Kopfes kurz.

Anachaetopsis *ocypterina* Ztt. Europa. F. 102.

(♂?) Vibrissen bis zur Mitte aufsteigend. Backen breit ($^1/_2$ Augenhöhe und darüber). Augen und Wangen nackt. Erste Hinterrandzelle sehr kurz gestielt. Der Stiel kaum den sechsten Theil der Spitzenquerader messend. Gesichtsgrube breit oval. Hintere Querader mässig steil, Beugung ohne Zinke, Randdorn stark. Macrochaeten discal und marginal. ♂ und ♀ mit 2—3 Orbitalborsten. Letzter Ring des ♀ kegelig mit terminaler nach oben spitzwinkeliger Spalte. Drittes Fühlerglied viermal so lang als das zweite, breit. — Dritte Längsader nur an der Basis gedornt. Zweites Fühlerborstenglied etwas verlängert, dick und an der bis zur Mitte verdickten Borste undeutlich abgegrenzt. Unterrand des Kopfes kurz. — Fühler fast an der Augenmitte.

Erynnia R. D. *nitida* R. D. Europa. F. 103.

Sollte das mir unbekannte ♂ keine Orbitalborsten besitzen, so müsste *Erynnia nitida* zu den Phoroceratiden gehören und wäre mit nackten Augen, kurzem Unterrand des Kopfes und sehr breiten Backen als neue Gruppe nach *Staurochaeta* zu stellen.

XIV. Amedoriidae.

Vibrissen bis über die Mitte des Untergesichtes einreihig aufsteigend. Vibrissenecken über dem Mundrande nicht convergent, längste Vibrisse ganz am unteren Kopfrande. Fühlerborste nur am Grunde verdickt, pubescent. ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten. Klauen des ♂ fein, verlängert, des ♀ kurz. Beine dünn, schlank, besonders beim ♂, Tarsenglieder lang. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend, offen. Beugung der vierten Längsader bogig, ohne Zinke. Fühler über der Augenmitte. Profil fast senkrecht. Unterrand des Kopfes bogig, kurz. Augen nackt. Wangen im Profile schmal, nackt. Stirnborsten bis zur Basis der Fühlerborste reichend. Backen schmal ($^1/_5$ der Augenhöhe). Hypopygium des ♂ dick rundlich, unten mit zangenartig gebogenen Borstenbüscheln.

Zweites Fühlerborstenglied etwas länger als breit. Drittes Fühlerglied sehr lang 4—5 mal so lang als das zweite. — Macrochaeten fein, discal und marginal, lang. Stirne des ♂ ziemlich schmal.

XIV. Gruppe und Gattung ***Amedoria*** *nob. medorina* Schin. Europa.

XV. Baumhaueriidae.

Vibrissen bis oben aufsteigend. Stirne und Wangen breit, blasig. Gesicht etwas zurückweichend.

Längste Vibrissen ganz unten, knapp über oder am Mundrande, dieser nicht auffallend vortretend, meist im Profile kaum oder nicht sichtbar.

♂ und ♀ mit 2—3 Orbitalborsten. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, offen oder am Rande geschlossen (selten gestielt). Beugung weit vom Hinterrande, meist ohne Zinke (diese abnorm).

Bau haueriidae, Trixidae.

Drittes Fühlerglied sehr lang. Zweites Borstenglied sehr wenig verlängert oder kurz. Macrochaeten discal und marginal.

Augen nackt. XV. Gruppe ***Baumhaueriidae.***

Vibrissen bis oben aufsteigend, doppelreihig lang und dicht stehend. Kopf blasig, gonienartig. Gesicht etwas zurückweichend, aber die Wangen bis unten sehr breit und ganz behaart, blasig. Längste Vibrisse am Mundrande. ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten. Klauen kräftig und beim ♂ bald sehr verlängert, bald nur so lang als das letzte Tarsenglied. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, offen oder geschlossen. Drittes Fühlerglied sehr lang und beim ♂ länger als beim ♀. Beugung stumpfwinkelig, weit vom Rande. Zweites Borstenglied sehr kurz. Macrochaeten discal und marginal. ***Baumhaueria*** Mg. *goniaeformis* Mg. Europa. F. 105.

Mundrand im Profile nicht vortretend; Vibrissen bis oben aufsteigend, neben denselben kürzere Borsten. Stirne blasig. Vibrissenleisten convex vortretend.

♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten und kleinen Klauen.

Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, offen oder am Rande geschlossen.

Randdorn klein. Fühlerborste bis zur Spitze verdickt. Zweites Borstenglied kurz, klein. Beugung der vierten Längsader ohne Zinke. Augen nackt.

Backen sehr breit (1/2 der Augenhöhe), Wangen breit bis unten, nackt. Drittes Fühlerglied sehr lang, 6—7 mal so lang als das kurze zweite.

Macrochaeten discal und marginal. Hypopygium des ♂ klein, in einer runden terminalen Höhle sichtbar. Letzter Ring des ♀ kegelig, die Ränder nach unten zusammenschliessend, eine enge Spalte bildend. ***Thelymorpha*** nob. *vertiginosa* Fll. M.-Europa. F. 106.

Mundrand im Profile nicht vortretend, etwas nach vorne gedreht. Vibrissen bis oben aufsteigend, neben denselben keine oder nur wenige Börstchen. Vibrissenleisten etwas convex, schief nach hinten liegend, schmal. Stirne blasig. ♂ und ♀ mit 2—3 Orbitalborsten und kleinen Klauen. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, offen. Vierte Längsader ohne oder mit kleiner Zinke (abnorm).

Randdorn sehr lang. Fühlerborste bis zum Endviertel verdickt, dann fein, kürzer als das dritte Fühlerglied. Zweites Borstenglied etwas verlängert, dick. Augen nackt. Backen sehr breit (1/2 Augenhöhe); Wangen sehr breit bis unten, nackt, blasig. Drittes Fühlerglied sehr lang, 6—7 mal so lang als das kurze zweite. Macrochaeten discal und marginal. Hypopygium des ♂ in einer terminalen schmalen Spalte eingezogen, klein. Letzter Ring des ♀ hinten platt, quer abgestutzt. ***Brachychaeta*** Rdi. *spinigera* Rdi. M.-Europa. F. 107.

XVI. Trixidae.

Kopf im Profile durch die wenig vortretende Stirne mehr weniger halbrund. Fühler an oder unter der Augenmitte sitzend.

Augen des ♂ oft sehr genähert. Vibrissenleisten breit platt, von vorne als parallele spindelförmige Wülste erscheinend, die bis über die Mitte mehrreihig behaart oder beborstet sind. Selten eine durch Länge hervorstechende Vibrisse an der hoch über dem Unterrande des Kopfes liegenden Vibrissenecke. Gesichtsgrube unter den Fühlern einen rundlich gewölbten, ziemlich breiten parallelrandigen Clypeus einschliessend, der zuweilen nach oben Spuren eines schwachen Kieles zeigt. Mundrand zurückweichend. Klauen kräftig, aber bei ♂ und ♀ fast gleich und nur so lang oder kaum länger als das letzte Tarsenglied. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Drittes Fühlerglied kurz oder lang, aber die Fühler stets viel kürzer als das Untergesicht. Backen meist breit. — Unterrand des Kopfes rund. XVI. Gruppe ***Trixidae.***

Trixidae, Löwiidae.

1\. (2) Drittes Fühlerglied viel länger als das zweite. Eine lange Vibrisse jederseits.
Backen sehr breit (reichlich $^1/_2$ Augenhöhe). Augen nackt. ♂ ohne Orbitalborsten. Wangen schmal, an der Fühlerwurzel etwas breiter. Mundrand borstig, mit einer längeren Vibrisse an der hoch über dem Unterrande sitzenden Vibrissenecke. Drittes Fühlerglied etwas mehr als zweimal so lang als das zweite, leistenförmig. Hintere Querader näher der Beugung als der kleinen. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend, offen.

Redtenbacheria Schin. s. str. *insignis* Egger. Europa. F. 108.

2\. (1) Drittes Fühlerglied sehr kurz, Vibrissen alle gleich kurz, haarförmig. —
Backen sehr breit (reichlich $^1/_2$ Augenhöhe). Drittes Fühlerglied nur so lang oder kürzer als das zweite. Stirne mit langen, feinen, vorgebogenen Borsten, im Profile schmal. Wangen nackt, Augen nackt. Fühlerborste nackt. Erste Hinterrandzelle offen oder am Rande geschlossen, zuweilen kurz gestielt. Klauen bei ♂ und ♀ kräftig. Keine Vibrisse vorwaltend lang. Beine lang. Körper gedrungen, Hinterleib oval. *Trixa* Mg. *alpina* Mg. Europa. F. 109.

3\. Drittes Fühlerglied sehr kurz, jederseits eine lange Vibrisse. Backen mässig breit, höchstens $^1/_3$ der Augenhöhe. Augen nackt. Spitzen- und hintere Querader fehlend. Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Dritte Längsader an oder nahe der Flügelspitze mündend.

Thrixion nob. aberrans Schin. Europa. F. 110.

XVII. Löwiidae.

Kopf im Profile fast halbrund, durch die wenig vortretende platte Stirne. Fühler im Profile an oder unter der Augenmitte sitzend, Mundrand nicht vorragend, von der Vibrissenecke gedeckt. Wangen schmal (♂) oder breit (♀). Vibrissen knapp am breiten queren Mundrande, oder etwas darüber am längsten. Augen der ♂ meist genähert, oft fast zusammenstossend. ♂ ohne, ♀ mit 1—4 Orbitalborsten jederseits. Dritte Längsader nahe der Flügelspitze oder vor derselben endend. Klauen der ♂ bald verlängert, bald wie beim ♀. Backen nach unten und hinten verdickt. Fühlerborste pubescent oder gefiedert, nicht gekniet, zweites Glied kurz.

XVII. Gruppe *Löwiidae.*

1\. (5) Fühler an oder unter der Augenmitte (im Profile) sitzend. Dritte Längsader nahe der Flügelspitze oder etwas vor derselben mündend.

2\. (3, 4) Wangen nackt, Fühlerborste pubescent oder nackt, oder ganz kurz behaart. Dritte Längsader nahe der Flügelspitze mündend, mindestens die Randzelle sehr breit am Ende.
Augen des ♂ dicht behaart, des ♀ dünn behaart oder fast nackt. Stirne des ♂ sehr schmal, Innenrand der Augen von vorne gesehen „∫"-förmig. Backen sehr schmal ($^1/_5$ Augenhöhe, ♂) oder breit nach hinten herabgesenkt ($^1/_2$ Augenhöhe, ♀). ♀ mit drei vorgebogenen Stirnborsten. ♂ am unteren Kopfrande unter den Vibrissen oft borstig behaart. Erste Hinterrandzelle meist am Rande geschlossen oder kurz gestielt. Wangen im Profile sehr schmal. Fühler kurz, drittes Glied kaum doppelt so lang als das zweite. Borste pubescent. — Unterrand des Kopfes abgerundet. Klauen des ♂ etwas verlängert, dünn. Macrochaeten discal und marginal. Beine kräftig und ziemlich kurz. ♂ ohne stärkere Scheitelborsten. *Löwia* Egg. *setibarba* Egg. Europa. F. 111.
Dritte Längsader nahe der Flügelspitze mündend, erste Hinterrandzelle kurz gestielt. Backen schmal ($^1/_3$ Augenhöhe, ♂) oder breit (über $^1/_2$ Augenhöhe, ♀). — Stirne des ♂ schmal, ohne, des ♀ breit, mit 2—3 Orbitalborsten. Augen bei ♂ und ♀ nackt. Hintere Querader auf der Mitte zwischen der Beugung und der kleinen Querader und bald jener, bald dieser näher. Fühlerborste schwach pubescent, am Grunde verdickt. Fühler kurz, zweites und drittes Glied fast gleichlang. Unterrand des Kopfes abgerundet. Wangen nackt. Macrochaeten discal und marginal.

Fortisia Rdi. *foeda* Mg. Europa. F. 112.

Löwiidae.

Wangen nackt, Fühlerborste kurz gefiedert. Dritte Längsader nahe oder an der Flügelspitze mündend, erste Hinterrandzelle offen. Augen nackt, die des ♂ sehr genähert. Wangen schmal, Backen kaum $^1/_3$ Augenhöhe breit. Drittes Fühlerglied ein Drittel länger als das zweite. Borste am Grunde verdickt. Zweites Borstenglied kurz. Unterrand des Kopfes kurz, abgerundet. Klauen des ♂ sehr lang, gerade, nur am Ende gebogen. Macrochaeten lang, fein, discal und marginal. Letzter Ring des ♂ über das Hypopygium verlängert, schief abgestutzt im Profile. Beine dünn und lang. Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig ohne Zinke. Randdorn lang, doppelt. Dritte Ader nackt. Hintere Querader auf der Mitte zwischen der Beugung und der kleinen. Schwarz, Schulterbeulen und Vorderrand der Hinterleibsringe weiss schimmernd. Beine pechbraun. Flügel etwas rauchbraun. Schüppchen weisslich. Fühler tief unter der Augenmitte sitzend. Gesicht, Wangen silberweiss schimmernd. Stirnstrieme schwarz. Hinterleib fast cylindrisch.
(Stimmt mit Ausnahme des Randdornes mit Meigen's Gattung.)

Medoria Mg. *digramma* S. MC. Egg. Wien.

Backen sehr schmal ($^1/_7$ ♂ — $^1/_5$ ♀ Augenhöhe), erst hinter den Augen etwas dicker, herabgesenkt. Schläfenrand nach oben verschwindend. Augen nackt, sehr gross, beim ♂ genähert, die Stirne oben nur den halben mittleren Augendurchmesser betragend (bei vorderer Ansicht), beim ♀ die Stirne breit, dem mittleren Augendurchmesser gleich. Stirne des ♂ ohne, des ♀ mit 2—3 starken Orbitalborsten. Clypeus breit über dem Unterrand der Backen endend. Mundrand quer abgeschnitten und neben denselben die längste Vibrisse; über dieser einige kürzere Borsten. Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze endend, meist am Rande geschlossen. Erste und dritte Längsader bis vor die kleine Querader gedornt. Randdorn fehlend. Beugung stumpfwinkelig, ohne Zinke. Fühlerborste nackt, zweites Glied kurz. Drittes Fühlerglied zweimal so lang als das zweite, beim ♀ etwas länger. Vordertarsen des ♀ sehr breit, platt. Klauen und Pulvillen des ♂ sehr lang, des ♀ kurz. Hinterschenkel ziemlich dick. Hypopygium cylindrisch, an die Bauchseite geschlagen. Macrochaeten paarig, discal und marginal.

Tachinella Port. *haematodes* Mg. Europa. F. 113.

3. (2, 4) Wangen fein behaart, Fühlerborste nackt oder pubescent.

Klauen des ♂ sehr lang. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend, offen oder am Rande geschlossen. Stirne wenig vortretend im Profile, beim ♂ sehr schmal, die Augen fast zusammenstossend, beim ♀ breit, bei jenem ohne, bei diesem mit zwei starken Orbitalborsten. Wangen fein behaart. Augen dicht behaart. Backen mässig breit ($^1/_3$ der Augenhöhe). Unterrand des Kopfes im Profile wenig bogig, fast gerade, lang und beborstet. Clypeus breit, lang, die längste Vibrisse an dessen Unterrande neben dem Mundrande und fast ganz am Unterrande des Kopfes. Mundrand etwas quergewölbt. Drittes Fühlerglied zweimal so lang als das zweite. Borste pubescent, zweites Glied kurz. Kopfprofil fast senkrecht. Vordertarsen des ♀ platt erweitert. Macrochaeten dical und marginal. Dritte Längsader ungedornt, ausser am Grunde. Beugung stumpfwinkelig ohne Zinke. ♂ ohne stärkere Scheitelborsten. ***Macroprosopa*** n. *atrata* Fll. F. 114.

4. (2, 3) Wangen nackt, Fühlerborste gefiedert.

a) Schüppchen gross.

Fühler kurz, an der Augenmitte sitzend. Drittes Glied nicht sehr verlängert, 2—$2^1/_3$ mal so lang als das zweite. Augen nackt, die des ♂ genähert, wenn nicht fast zusammenstossend. Stirne des ♂ ohne, des ♀ mit zwei Orbitalborsten. Wangen nackt. Fühlerborste gefiedert, und zwar am Grunde länger. Backen bei ♂ und ♀ breit ($^1/_2$ Augenhöhe). Randdorn mehr weniger entwickelt. Vierte Längsader mit bogiger Beugung. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend, offen. — Zweiter und dritter Ring, oder der zweite allein ohne Discalmacrochaeten. Tarsen

Löwiidae.

und Pulvillen des ♂ mehr weniger verlängert. Unterrand des Kopfes bogig. Hintere Querader zuweilen der kleinen näher (*M. nana* Mg.). — ♂ ohne Scheitelborsten.

Morinia Rdi. *melanoptera* Fll. Europa. F. 115.

Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Borste lang gefiedert. Fühler an der Augenmitte sitzend. Wangen schmal, nackt. Backen sehr schmal ($^1/_4$ und weniger Augenhöhe). Clypeus flach, parallelrandig, Mundrand nicht vortretend. Stirne des ♂ schmal, beim ♀ breiter, dort ohne, hier mit zwei Orbitalborsten. Erste und dritte Längsader gedornt, letztere fast bis zur kleinen Querader. Erste Hinterrandzelle nahe der Flügelspitze mündend, offen. Beugung der vierten Längsader ohne Zinke, stumpfwinkelig. Beine dünn, lang. Klauen des ♂ verlängert, sehr lang. Hinterschienen ungleichborstig. Macrochaeten discal und marginal. Hypopygium des ♂ in einer schiefen Spalte, am Ende oft blattartige Zangen hervortretend. Augen nackt. Rüssel kurz. Randdorn fehlend. **Thelaira** R. D. *nigripes* Fll. Europa. F.

b) Schüppchen klein, wie bei Anthomyiden.

Fühler mässig lang, an der Augenmitte sitzend, drittes Glied doppelt so lang als das zweite. Augen nackt, die des ♂ etwas genähert, aber die Stirne in beiden Geschlechtern breit, beim ♂ ohne, beim ♀ mit einer Reihe kurzer zarter Orbitalborsten. Wangen nackt. Fühlerborste langgefiedert. Backen nach hinten des zurückweichenden Profiles breit (über $^1/_2$ Augenhöhe). Vibrissenleisten parallel, nach vorne convex und über der längsten Vibrisse, welche nahe dem abgerundeten unteren Kopfrande sitzt, bis zum unteren Augenrande mit 5—7 aufsteigenden Borsten. Randdorn gross. Dritte Längsader an der Flügelspitze mündend, Spitzenquerader fehlend, vierte Längsader in den Hinterrand ausmündend, gerade. Hinterrand zwischen der dritten und vierten Ader von keiner Randader gesäumt. Macrochaeten beim ♂ entwickelt, lang, und zwar am ersten Ring marginal, am 2.—4. discal und marginal, beim ♀ nur marginal und so kurz, dass sie von den gewöhnlich dort stehenden Haaren kaum abstechen. Hypopygium des ♂ in einer breiten terminalen dreieckigen Grube eingesenkt, rundlich. Letzter Ring des ♀ etwas compress mit schiefer ovaler Spalte die runden Endsegmente einschliessend. Klauen des ♂ verlängert und fein, viel länger als beim ♀ und mehr gerade, aber nicht oder am ersten Paare kaum länger als das lange letzte Tarsenglied, beim ♀ kürzer und gekrümmt. Taster am Ende geknöpft.

Syllegoptera Rdi. *ocypterata* Mg. M.-Europa. F. 117.

5. (1) Erste Hinterrandzelle ziemlich weit vor der Flügelspitze mündend. —

Wangen mit einer Borstenreihe. Fühlerborste gefiedert. Klauen des ♂ am ersten Paare etwas länger als das lange letzte Tarsenglied. ♂ ohne, ♀ mit zwei sehr starken Orbitalborsten. Backen schmal ($^1/_4$—$^1/_3$ Augenhöhe). Fühlerborste stark doppelt gefiedert. Vibrisse lang, über dem unteren Kopfrande stehend. Backen darunter langborstig. Vibrissenecke vortretend und dadurch das Profil darüber etwas concav. Fühler kurz, zweites Glied $^2/_3$ oder $^1/_2$ mal so lang als das dritte. Macrochaeten nur marginal. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, offen oder geschlossen und kurz gestielt. Hintere Querader auf der Mitte zwischen der Beugung und der kleinen oder letzterer näher. Beugung mit langer Faltenzinke. Spitzenquerader nach aussen concav, Beugung winkelig. Dritte Längsader bis zur kleinen Querader gedornt. Randdorn lang. Unterrand des Kopfes bogig. **Nyctia** R. D. *halterata* Pz. Europa. F. 118.

Klauen des ♂ sehr lang. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, gestielt oder meist am Rande geschlossen. Stirne platt. Fühlerborste gefiedert, und zwar am Grunde länger, an der Spitze fast nackt. Fühler kurz. Drittes Fühlerglied zweimal so lang als das zweite, leistenförmig. Wangen mit einer Borstenreihe. Unterrand des Kopfes fast gerade. Backen breit ($^1/_2$ Augenhöhe), lang. Augen nackt. ♀ mit zwei Orbitalborsten. Vibrisse fein und

lang, dicht über dem unteren Kopfrande. Profil fast senkrecht. Macrochaeten am zweiten bis vierten Ringe marginal. Dritte Längsader bis zur kleinen Querader gedornt. ♀ mit zwei langen starken Orbitalborsten. **Megerlea** Rdi., R. D. *caminaria* Mg. Europa. F. 119.

XVIII. Phytoidae.

Das Mittelfeld der Gesichtsgrube (Clypeus) über dem Mundrande nicht verengt, (höchstens am Rande selbst) die Vibrissenecken nicht convergent. Kopf im Profile fast halbrund, durch die wenig vortretende Stirne. Fühler meist kurz, im Profile auf oder unter der Augenmitte sitzend. Fühlerborste nackt, pubescent oder kurzgefiedert. — Mundrand im Profile nicht vorragend, von der Vibrissenecke gedeckt. Stirne platt. Vibrissen mehr weniger stark, die längste am oder nahe über dem Mundrande. Klauen bei ♂ und ♀ fast gleich, kräftig oder klein, aber nie viel länger als das letzte Tarsenglied. ♂ und ♀ mit zwei oder mehr Orbitalborsten. Erste Hinterrandzelle an oder nahe der Flügelspitze mündend oder geschlossen. Fühler meist unter der Augenmitte. XVIII. Gruppe **Phytho.**

1. (2) Backen breit (mehr als $^1/_2$ Augenhöhe). Zweites Fühlerglied fast so lang als das dritte, letzteres etwas grösser. ♂ und ♀ mit mehreren Orbitalborsten. Wangen mit einer Borstenreihe oder behaart. Mundrand unten borstig. Hintere Querader näher der Beugung als der kleinen. Fühlerborste pubescent. Augen nackt. Fünfter Ring des ♂ senkrecht, das dicke Hypopygium beginnend. Taster normal. Erste Hinterrandzelle offen oder geschlossen und kurz gestielt. Macrochaeten discal und marginal, erstere oft in mehreren Paaren.

   Phyto R. D. *melanocephala* Mg. Europa. F. 120.

   Backen sehr breit (gleich der Augenhöhe). Zweites Fühlerglied gross, gewölbt, drittes nicht länger, kugelig. Fühlerborste kurz gefiedert. Klauen bei ♂ und ♀ sehr klein und kurz, viel kürzer als das letzte Tarsenglied. Stirne bei ♂ und ♀ breit, mit mehr als zwei Orbitalborsten. Taster sehr kurz. Erste Hinterrandzelle lang gestielt. Fünfter Ring des ♂ ein terminaler, rundlicher Knopf, in den vierten eingelassen. Mundrand quer, nicht vortretend. Augen nackt. Macrochaeten marginal, am dritten und vierten Ring total, an den vorhergehenden paarig sagittal.

   Melanophora Mg. *roralis* L. Europa. F. 121.

   Erste Hinterrandzelle kurz gestielt, an der Flügelspitze mündend. Vibrissen fein aber deutlich, hoch über dem unteren Kopfrande. Backen sehr breit ($^2/_3$ der Augenhöhe), ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten und sehr kurzen Klauen und Pulvillen. Fühler kurz, bis zur unteren Augengrenze reichend, drittes Glied circa $2^1/_3$mal so lang als das zweite. Borste kurz, pubescent. Zweites Glied kurz. Wangen nackt, Backen borstig, Augen nackt. Macrochaeten discal und marginal. Randdorn fehlend. ♀ mit harter, fernrohrartiger Legeröhre, welche vorragt. Clypeus breit, unter der Vibrissenecke zurückweichend, im Profile abgerundet. Über der Vibrisse wenige Börstchen. Clypeus nicht verengt. **Microtricha** Mik. *punctata* v. d. Wp. Holland. F. 122.

2. (1) Backen mässig breit ($^1/_3$—$^1/_2$ Augenhöhe), hinten verdickt oder schmal. Klauen des ♂ circa so lang als das letzte Tarsenglied, des ♀ kürzer. ♂ und ♀ mit 2—3 Orbitalborsten. Fühlerborste pubescent am verdickten Grunde. Augen nackt. Drittes Fühlerglied so lang als das zweite. Mundrand borstig. Hintere Querader nahe der kleinen Querader. Erste Hinterrandzelle langgestielt. Taster kurz. Macrochaeten entweder alle marginal oder am ersten Ring marginal, am zweiten bis vierten discal und marginal. (Bei *St. nigrisquama* mit schmalen Backen, sehr zart und oft fehlend, abgebrochen.) **Sterenia** R. D., Rdi. *maculata* Fll. F. 123.

   Von *Sterenia* unterscheidet Rondani durch die an den Wangen bis zur Wurzel der Fühlerborste reichenden Stirnborsten, den fehlenden Randdorn und die beim ♂ zusammenstossenden Augen, sowie die breit schwarzen Schüppchen die Gattung **Catharosia** für *pygmaea* Fll. Europa.

Phytoidae, Miltogrammidae.

Hinterleib des ♀ hinten sehr breit gewölbt, unten klaffend. — ♂ mit Hypopygium. Klauen bei ♂ und ♀ gleich. Tarsen des ♀ etwas platt.

---

3. (4) Backen schmal ($^1/_5$ Augenhöhe). ♂ und ♀ mit mehr als zwei Orbitalborsten. Klauen schlank, die des ♂ aber kaum länger als das lange letzte Tarsenglied. Erste Hinterrandzelle nahe der Spitze kurzgestielt mündend. Macrochaeten nur marginal. Wangen und Augen nackt. Drittes Fühlerglied kaum mehr als zweimal so lang als das zweite, vordere untere Ecke desselben in eine kleine Spitze verlängert wie bei *Acemyia*. Vibrissen hoch über dem Unterrande des Kopfes, aber etwas über dem ausgebuchteten, nicht vorstehenden Mundrande, darüber nur wenige kurze Vibrissen. Unterrand des Kopfes bogig nach hinten herabgesenkt. Gesichtsgrube unten breit, dreieckig. *Ceratia* Rdi. emend. *mucronifera* Rdi. Type. Coll. Bgst. Italien. F. 125.
4. Backen sehr schmal, fast fehlend. Macrochaeten nicht buschig.
Fühler kurz, beim ♂ das dritte Glied kaum länger als das zweite, beim ♀ dasselbe deutlich $^1/_3$ länger und dicker. Bei beiden Geschlechtern sieben vorgebogene starke Orbitalborsten, nebst den Stirnborsten, die rückgebogen sind und über den Fühlern enden. Diese unter der Augenmitte im Profil erscheinend. Clypeus kurz, unten quer abgestutzt, der Mundrand nicht vorragend, das Profil dadurch convex, die schmalen Backen fast gleich Null. Wangen schmal, platt. Stirne in beiden Geschlechtern gleich breit, schmal und durch die kaum nach unten convergenten inneren Augenränder fast parallel begrenzt. Längste Vibrissen am Mundrand, darüber wenige kurze Börstchen. Wangen nackt, Augen nackt oder nur mikroskopisch behaart. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend, offen. Dritte Längsader bis zur kleinen Querader *(aurea)* oder darüber hinaus *(argentea)* beborstet. Beugung bogig, ohne Zinke, kein Randdorn. Hinterleib fünfringlig. Basalring verlängert. Macrochaeten ein Paar discale und marginale an den zwei mittleren Ringen. Am vorletzten Ringe am Rande ein Gürtel und am letzten mehrere discale und marginale. Am ersten hinter dem Basalring nur zwei marginale. Letzter Ring schief abgestutzt mit spindelförmiger Spalte, aus der beim ♂ ein nach unten gebogener Haken, beim ♀ unten ein nach oben gerichtetes behaartes Knötchen vorragt. Beine schlank und dünn, das vordere Paar ziemlich kurz und die Tarsen desselben nur so lang als die Schiene. Klauen und Pulvillen an allen sehr klein und viel kürzer als das letzte Glied. ***Halidaya*** Egg. *aurea* Egg. Europa. F. 126.

XIX. Miltogrammidae.

Erste Hinterrandzelle oder die dritte Längsader weit vor der Flügelspitze mündend, erstere offen oder geschlossen oder gestielt. Spitzen und hintere Querader in gleicher Lage und sehr schief, fast dem Hinterrande parallel. — Vierte und fünfte Längsader über die Querader in lange Zinkenfalten verlängert. Fühlerborste oft pubescent oder kurz gefiedert, oder nackt, nicht gekniet. Tarsen und Pulvillen zart, meist bei ♂ und ♀ sehr klein und kurz. Kopf halbrund, Stirne mehr weniger blasig, Gesicht mit über dem Mundrande convergenten rundlichen Vibrissenleisten und darüber mit ungekielter Fühlergrube, oder schief zurückweichend und die Stirne stark vorspringend kegelig. Vibrissen entweder aufsteigend, oder nur am Mundrande, und zuweilen die Wangen mit einer Haar- oder Borstenreihe. Beine zart, im Verhältniss zum Körper sehr kurz.

XIX. Gruppe ***Miltogrammidae.***

1. (11) Vibrissen haarförmig oder fein, über dem Mundrande, kurz.
2. (3, 4, 7, 9, 10) Wangen unten wenig verschmälert, im Profile eine fast gleichbreite Zone bildend, an der Fühlerbasis etwas rundlich, blasig vortretend, fein behaart oder mit einer feinen Haarreihe. Augen nackt. Vibrissenecken platt, unter der Fühlergrube stark convergent, Gesichtsgrube

Miltogrammidae.

dadurch bisquitförmig. Vibrissen fein, kurz und oft mehrreihig, keine hervorragend lang. Profil kaum zurückweichend.

Backen sehr schmal oder mässig breit ($^1/_{10}$—$^1/_3$ der Augenhöhe). Drittes Fühlerglied 2—3 mal länger als das zweite. Stirnborsten kurz, fein. ♂ und ♀ meist mit mehreren Orbitalborsten. Stirne beim ♂ etwas schmäler, bei beiden breit, beim ♀ blasig. Erste Hinterrandzelle offen. Augen nackt, vorne mit etwas grösseren Facetten (♂). Wangen feinhaarig, Rüssel mässig lang. Taster geknöpft. Unterrand des Kopfes lang.

Miltogramma Rdi. s. str. *pilitarsis* Rdi. Europa. F. 127.

Backen sehr schmal (circa $^1/_8$ der Augenhöhe). Drittes Fühlerglied 4—5 mal so lang als das zweite, leistenförmig. Mehrere feine Orbitalborsten. Stirne des ♀ blasig. Wangen schmal, nackt. Erste Hinterrandzelle geschlossen, gestielt. Klauen sehr kurz bei ♂ und ♀. Rüssel lang, Labellen gross. Taster geknöpft. Fühlerborste kurz, zweites Glied verlängert. Augen nackt. Unterrand des Kopfes lang. ***Apodacra*** Mcq. *seriemaculata* Mcq. M.-Europa. F. 128.

3. (2) Wangen im Ganzen sehr breit, rundlich blasig, nach unten nicht verschmälert, Profil fast senkrecht. Wangen und Augen dicht behaart. 2—3 Orbitalborsten. In der Stirnborstenreihe im oberen Drittel des Auges eine überaus lange, aufrechte gerade Borste. Scheitelborsten sehr lang. Vibrissenleisten in der Mitte des Untergesichtes unter der herzförmigen Fühlergrube convergent, je an der rundlichen Ecke eine lange Vibrisse. Fühler kurz, drittes Glied etwas mehr als zweimal so lang als das zweite. — Zweites Borstenglied deutlich, dick, nur etwas länger als breit, kurz. Endglied kurz, am Grunddrittel verdickt. Macrochaeten marginal. Klauen kurz (♂?). Fühler unter der Augenmitte sitzend. Backen breit ($^1/_2$ der Augenhöhe). Geäder wie bei *Miltogramma.* Unterrand des Kopfes lang. — Randdorn fehlend.

Dichaetometopia Mcq. *rufiventris* Mcq. Port Natal. Type Bigot.

4. (2) Wangen im Profile stark kegelig vortretend. Profil etwas zurückweichend. Über dem Mundrande eine längere feine Vibrisse. Wangen mit einer Haar- oder Borstenreihe.

5. (6) Spitzen- und hintere Querader sehr schief, dem Hinterrande des Flügels parallel. Die von denselben begrenzten Zellen sehr schmal. Erste Hinterrandzelle am Rande selbst geschlossen. Pulvillen des ♂ etwas verlängert, die Klauen sehr dünn, aber nicht länger als das letzte Tarsenglied. Körper wenig borstig. Fühlerborste am Grunde etwas dicker. Drittes Fühlerglied 3—4 mal so lang als das zweite. Augen nackt. Backen schmal, ($^1/_4$ der Augenhöhe). — Unterrand des Kopfes lang. ***Heteropterina*** Mcq. *multipunctata* Rdi. S.-Europa. F. 130.

6. (5) Hintere Querader weniger schief, ausserhalb der Lage der kleinen Querader entspringend. Erste Hinterrandzelle gestielt, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Augen nackt. Fühlerborste fein und lang. Drittes Fühlerglied viermal so lang als das zweite. — Backen schmal ($^1/_4$ der Augenhöhe), Unterand derselben kurz. ***Epolia*** nob. (Lw. litt.) ♀ *velox* nob. (Lw. M. C.) *(? = Paragusia)* Arabien F. 131.

Erste Hinterrandzelle kurz gestielt. ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten. Augen nackt. Fühlerborste lang, in der Basalhälfte verdickt, pubescent. Hintere Querader in der Verlängerung der schiefen kleinen Querader aus der fünften Längsader entspringend. Rüssel kurz. Taster keulig. Backen schmal ($^1/_5$—$^1/_4$ der Augenhöhe) Unterrand derselben kurz.

Paragusia Schin. *elegantula* Ztt. Europa. F. 132.

7. (4, 8) Wangen im Profile kegelig vortretend, unregelmässig ein- oder mehrreihig behaart. Fühlerborste ziemlich deutlich pubescent oder kurz gefiedert. Hintere Querader ausserhalb der kleinen, aber in deren Verlängerung schief nach aussen entspringend. Erste Hinterrandzelle am Rande geschlossen. Eine längere feine Vibrisse über dem Mundrande. — Backen schmal ($^1/_5$—$^1/_4$ der

Miltogrammidae, Paramacronychiidae.

Augenhöhe). Wangen mit einer oder mehreren Haarreihen. Stirne des ♂ und ♀ mit 2—3 Orbitalborsten. Drittes Fühlerglied 4—5mal so lang als das zweite. — Augen nackt, bei ♂ und ♀ breit getrennt. Unterrand des Kopfes mässig lang, bogig.

Hilarella Rdi. *Zetterstedtii* Schin. Europa. F. 133.

9. (8, 10) Wangen kegelig, ganz fein behaart. Über dem Mundrande eine längere Vibrisse. Hintere Querader ausserhalb der kleinen Querader entspringend.

Spitzen- und hintere Querader sehr schief. Randdorn vorhanden. Backen mässig breit ($^1/_4$—$^1/_3$ der Augenhöhe). ♂ und ♀ mit zwei oder mehr Orbitalborsten. Hinterleibsende des ♂ compress, schief abgestutzt, des ♀ kegelig, mit terminaler runder Öffnung. Augen nackt. Klauen sehr klein (♂ und ♀). Mundrand im Profile etwas unter der Vibrisse sichtbar. Rüssel kurz, Taster geknöpft. Unterrand des Kopfes lang, gerade·

Winnertzia Egg. (*Mesomelaena* Rdi) *Löwii* Rdi. Ungarn F. 134.

10. (9) Wangen nackt. Fühlerborste bei ♂ und ♀ verschieden, beim ♂ breit blattartig, beim ♀ nur am Grunde verdickt, bei beiden zweifarbig, am Ende hell, am Grunde dunkel. Stirne stark vortretend. Vibrissenecken über dem Mundrande convergent, die Vibrissen sehr fein oder fast fehlend (♂), oder stärker (♀). Beide Geschlechter mit 2—3 Orbitalborsten. Backen mässig breit, $^1/_4$ (♂) bis $^1/_3$ (♀) der Augenhöhe. Spitzen- und hintere Querader mässig schief, letztere ausserhalb der kleinen Querader entspringend. Erste Hinterrandzelle offen. Unterrand des Kopfes lang.

Phylloteles Lw. *pictipennis* Lw. Donauauen. F. 135.

11. (12, 1) Vibrissen buschig, über dem Mundrande eine dicke Schnurre vortretend, sich mit der der anderen Seite kreuzend. Stirne und Wangen behaart, erstere mehrreihig, letztere mit kurzen Borsten. Fühler ziemlich lang, das zweite Glied wenig kürzer als das dritte. Augen nackt. Stirne rundlich, im Profile wulstig, Gesicht fast senkrecht. Backen breit ($^1/_3$ der Augenhöhe). Erste Hinterrandzelle ziemlich lang gestielt, hintere Querader steil, Spitzenquerader sehr schief. Dritte Längsader nur am Ursprung gedornt. Hinterleib hinten buschig behaart, der dritte Ring mit Marginalmacrochaeten, sonst behaart. Beine ziemlich kräftig, kurz, die Hinterschienen mit langen Borsten und diese fast kammartig am Grunde nach aussen. Grau, Stirnstrieme, Fühler und Taster roth gelb. Rüssel kurz, breit. Beine schwarz. Flügel hyalin, Randdorn nicht sichtbar. — Schüppchen gross, weiss. Rückenschild mit schwachen, dunklen Längslinien. Körperlänge 6 *mm.*

Hesperomyia nob. *erythrocera* nob. Texas (Boll).

12. (1, 13. Vibrisse stets lang und oft stark, ganz am Mundrande gelegen. Unterrand des Kopfes kurz. Gesicht sehr stark zurückweichend. Stirne stark kegelig vortretend. Vibrissenecken nicht convergent. ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten, hintere Querader weniger schief als die Spitzenquerader. Stirne des ♂ meist silberglänzend.

Vibrissen bis oben aufsteigend, an den Clypeusrändern sitzend. Wangen breit, zerstreut kurz behaart. Backen mässig breit ($^1/_4$—$^1/_3$ der Augenhöhe). Klauen sehr klein. Augen nackt.

Eumetopia nob. *fastuosa* Mg. Sch. M.-Europa. F. 136.

13. (11) Vibrissen nicht aufsteigend, dagegen am Wangenrande eine Reihe starker Borsten, die aufsteigende Vibrissen vortäuschen. Augen nackt. Backen schmal ($^1/_4$ der Augenhöhe).

Metopia Mg. *leucocephala* Rssi. Europa. F. 137.

Sectio **Deximorpha.** Gruppe XX—XXII.

Vibrissenleisten mehr weniger plattgedrückt und entweder in der ganzen Länge gegen die Gesichtsmitte (Clypeus) zu convex und diese verengend oder unten, an der Vibrissenecke über dem Mundrande convergent und den Clypeus an dieser Stelle verengend, und

darunter einen breiteren Mundrand frei lassend, oder selten fast parallel, aber rundlich, platt. Gesichtsschild (Clypeus) daher mehr weniger bisquitförmig. Mundrand abgesetzt, quer, oder ganz schief zurückweichend. Längste Vibrisse dadurch über und zuweilen hoch über dem Mundrande sitzend, und dann in letzterem Falle die am Backenrande sitzenden langen Borsten aufsteigende Vibrissen vortäuschend. Dritte Längsader vor der Flügelspitze oder nahe derselben endend. Zuweilen die Spitzenquerader fehlend. Beugung der vierten Längsader ohne oder nur ausnahmsweise mit kurzer Zinke. Klauen meist kräftig, aber zuweilen kurz bei beiden Geschlechtern, oder beim ♂ allein, oder bei ♂ und ♀ sehr lang und gleich. ♂ ohne, oder ♂ und ♀ mit zwei, oder das ♂ ohne, das ♀ mit einer, zwei oder drei Orbitalborsten. ***Deximorpha*** s. l.

XX. Paramacronychiidae.

Fühlerborste nackt oder pubescent. Fühlergrube weit herabreichend, oben gekielt oder ohne Kiel, oder nur mit schwacher Leiste zwischen den Fühlerfächern. Mundrand entweder quer abgeschnitten gerade nach unten sehend, kaum etwas vortretend, oder zurückweichend. Vibrissenecken über demselben, bald tiefer, bald höher am meisten convergent. XX. Gruppe ***Paramacronychiidae.***

1. (6) Fühler über der Augenmitte.

2. (5) Gesicht kaum zurückweichend.

3. (4) Klauen des ♂ verlängert. — ♂ und ♀ mit zwei oder drei Orbitalborsten.

Über dem Mundrande an den convergenten Vibrissenecken je eine starke Vibrisse, beide sich kreuzend. Wangen nach unten kaum schmäler, Profil fast senkrecht, Kopf vierseitig mit langem Unterrande. ♂ und ♀ mit zwei bis drei Orbitalborsten. Hypopygium des ♂ dick, der fünfte Ring eine runde, terminale Platte bildend, senkrecht. Wangen nackt. Klauen des ♂ sehr verlängert, fein. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, offen. Spitzen- und hintere Querader sehr schief, dem Hinterrande parallel. Vierte und fünfte Längsader am Ende in eine lange Zinkenfalte ausgezogen. Randdorn fehlend, klein. — Hinterleib des ♀ am Ende kegelig, der fünfte Ring halbmondförmig in einer parabolischen terminalen Spalte sichtbar. Klauen des ♀ sehr klein. Macrochaeten nur marginal. Taster stabförmig. Rüssel im eingezogenen Zustand mit den Labellen bis zum Mundrande reichend; dieser etwas nasenartig eckig abgesetzt. Fühler kurz. Drittes Glied zwei-, kaum dreimal so lang als das zweite. — Augen nackt.

Sphixapata Rdi. *albifrons* Rdi. M.-Europa. F. 138.

4. (3) Klauen bei ♂ und ♀ kurz und fast gleich. — Vibrissenecke ziemlich hoch über dem Unterrand des Kopfes sitzend und zuweilen die Fühlergrube abschliessend, so dass über derselben keine Vibrissenleiste bleibt. Mundrand unter der Vibrissenecke rinnenartig zurückweichend.

Spitzenquerader fehlend, dritte Längsader nahe der Flügelspitze mündend. — Wangen behaart. ♂ und ♀ mit ein bis zwei Orbitalborsten und breiter Stirne, diese beim ♂ kaum breiter als der quere Augendurchmesser, beim ♀ fast doppelt so breit. Hypopygium des ♂ dick, der fünfte Ring eine terminale Platte bildend, rundlich. Backen sehr breit (über $1/2$ Augenhöhe). Drittes Fühlerglied $2^1/_3$—3 mal so lang als das zweite. Augen nackt. Hintere Querader vorhanden. Über der Vibrissenecke keine Borsten. Taster am Ende etwas verdickt. Unterrand des Kopfes gerade, lang. Fühlerborste am Grunde verdickt, dann fein. Zweites Glied kurz. Rüssel mässig lang. — Macrochaeten marginal, aber die Fläche der Ringe mit vielen Borstenhaaren besetzt, welche zuweilen Macrochaeten vortäuschen. ***Melia*** R. D. *leucoptera* Mg. Europa. F. 139.

5. (2) Gesicht stark zurückweichend. Klauen des ♂ verlängert, ♂ ohne oder mit zwei, ♀ mit zwei bis drei Orbitalborsten.

Backen sehr schmal, concav. Stirne kegelig vortretend, bei beiden Geschlechtern mit je zwei Orbitalborsten. Wangen mit drei bis vier Reihen feiner Haare. Erstes und zweites Fühlerborsten-

Paramacronichiidae.

glied kurz, drittes dick und pubescent. Drittes Fühlerglied wenigstens viermal so lang als das zweite, scalpellförmig, vorne gerade. Beugung der vierten Längsader „V"-förmig, weit vom Hinterrande. Erste Hinterrandzelle offen, Augen nackt. Vibrissenecken knapp über dem Mundrande convergent und denselben verengend. Klauen des ♂ verlängert, des ♀ kurz. — Macrochaeten discal und marginal, sehr lang. ***Brachymera*** *nob. Letochae* Mik. M.-, S.-Europa. F. 140.

Backen mässig breit ($^1/_2$ Augenhöhe). Fühlerborste dick und kurz, die Basalglieder kurz. Stirne vortretend. Wangen dicht behaart. Längste Vibrissen knapp über dem Mundrande an den dort convergenten Vibrissenecken. Drittes Fühlerglied doppelt so lang als das zweite. — Klauen des ♂ verlängert. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Hinterschienen ungleichborstig. Macrochaeten discal und marginal. Vordertarsen des ♀ nicht erweitert. Augen behaart.

Rhaphiochaeta nob. n. G. für *brevisela* Ztt. Europa. F. 141.

6. (1) Fühler unter der Augenmitte oder an der Mitte sitzend.

7. (8) Backen breit.

Macrochaeten nicht buschig, normal. Vordertarsen des ♀ platt, breit. Mundrand nicht vortretend, der freie Rand nach unten sehend, längste Vibrisse knapp darüber. Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend. Die Vibrissenleisten am breiten Clypeus unten platt, convergent, mehrreihig bis zur Gesichtsmitte beborstet. Backen breit, Macrochaeten nur marginal.

a) Augen nackt. Fühler kurz, drittes Glied so lang als das zweite. Borste sehr lang. Zweites Glied kurz. Wangen behaart. Klauen des ♂ sehr lang, des ♀ so lang als das letzte Tarsenglied. Stirnborsten lang aber fein. Stirne des ♂ sehr verengt. Beugung mit Faltenzinke. Unterer Kopfrand lang. Taster dünn, kaum am Ende verdickt. ♂ ohne, ♀ nur mit je einer Orbitalborste, die obere rudimentär. Hypopygium des ♂ mit Endhaken an der Bauchseite. Vibrissen buschig, ziemlich gleich lang. ***Paramacronychia*** nob. *flavipalpis* Girsch. Europa. (conf. *Phyto*). F. 142.

b) Augen dicht behaart, Fühler ziemlich lang, drittes Fühlerglied fast dreimal so lang als das zweite. — Fühlerborste nackt oder pubescent, oft fast kurz gefiedert, lang. Zweites Glied kurz, Wangen nackt. — Klauen des ♂ sehr lang, des ♀ so lang als das letzte Tarsenglied. Stirnborsten fein, lang. Stirne des ♂ sehr schmal, ohne, des ♀ breit mit 2—3 Orbitalborsten von besonderer Stärke. Beugung der vierten Längsader mit Faltenzinke. Randdorn fehlend. Vibrissenecke mit langer Vibrisse und vielen Borsten. Gesichtsgrube in der Tiefe durch einen geraden Kiel in zwei Fühlergruben getheilt. Hypopygium breit rund, terminal eingeschlagen, unten mit nach hinten stehenden haarigen Griffeln.

Nemoraea Rdi. *conjuncta* Rdi. Europa. F. 143.

c) Augen behaart. Gesichtsgrube durch einen scharfen, aber geraden Kiel in zwei tiefe Fächer getheilt. Vibrissenecken über dem Mundrande plötzlich convergent, aber noch breit getrennt bleibend. Vibrissenleisten auswärts gebogen, über der längsten Vibrisse wenig und kurz mehrreihig behaart. Wangen breit, behaart. Fühlerborste nackt. Hinterleib dicht behaart. Macrochaeten lang, nur marginal. ***Bothrophora*** Schin. *Zelebori* Schin. Neuseeland. (Vide Gruppe II). F. 144.

8. (7) Backen sehr schmal. ($^1/_6$ der Augenhöhe.) — Drittes Fühlerglied kaum zweimal so lang als das zweite. Augen nackt, die inneren Facetten etwas grösser. Wangen nackt. Längste Vibrissen über dem Mundrande gekreuzt, stark. — Zweites Fühlerborstenglied etwas verlängert. ♂ und ♀ mit ziemlich schmaler Stirne und beide mit zwei feinen Orbitalborsten und zwei Reihen Stirnborsten, von denen die äussere feiner ist. Klauen des ♂ verlängert, aber kaum viel länger als das letzte Tarsenglied; des ♀ sehr kurz. — Beugung der vierten Längsader mit Faltenzinke.

Vibrissenecken knapp über dem Mundrande stark convergent, und die Leisten mit kurzen Borsten bis zur Mitte besetzt. Macrochaeten nur marginal. Unterrand des Kopfes lang, gerade.

Pachyophthalmus nob. *signatus* Mg. Europa.

(Conf. *Syntomogaster.*) F. 145.

XXI. Macronychiidae.

Fühlergrube klein, wenig oder nicht gekielt, nicht weit herabreichend und von der hoch oben stehenden Vibrissenecke abgeschlossen, daher über letzterer keine Vibrissenleisten. Dagegen die Backenränder weit aufsteigend, eine Gesichtsrinne einschliessend und diese mit falschen Vibrissenleisten (weil unter der Vibrissenecke) begrenzend und mit Vibrissen besetzt. Mundrand zurückweichend. Untergesicht im Profile convex. Klauen beim ♂ und ♀ oder beim ♂ allein sehr lang. Fühlerborste nackt, pubescent oder gefiedert.

XXI. Gruppe ***Macronychiidae.***

1. (2, 3) Fühlerborste nackt, Macrochaeten normal. Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend. Gesichtsgrube nicht gekielt. Vibrissenecke hoch über dem Mundrande. Mundrand zurückweichend. ♂ und ♀ mit Orbitalborsten und langen Klauen.

Macronychia Rdi. *agrestis* Fll. Europa. F. 146.

2. (1) Fühlerborste nackt oder pubescent. Macrochaeten am Hinterleibsende sehr dick und buschig. Beugung der vierten Längsader winkelig mit Zinke.

Megaprosopus Mcq. *rufiventris* Mcq. Mexiko. F. 147.

3. (1, 2) Fühlerborste gefiedert.

4. (5) Fühler über der Augenmitte. Beugung stumpfwinkelig, Gesichtsgrube ungekielt.

Mundrand zurückweichend, Vibrissenecke dicht unter der kurzen Fühlergrube hoch über dem Mundrande und dort ein gekreuztes Vibrissenpaar; unter diesem aufsteigende Backenvibrissen. Gesichtsgrube klein, ungekielt, tief. Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Borste kurz und kurz- oder länger dicht gefiedert. Zweites Borstenglied deutlich. Wangen kurzborstig oder feinhaarig. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Erste Hinterrandzelle offen, Beugung mit langer, starker Zinke. Rüssel und Taster kurz. Hinterschienen ungleichborstig. Macrochaeten nur marginal, am ersten Ringe fehlend. Hypopygium des ♂ eine schmale Spalte der Bauchseite leistenförmig ausfüllend. Randdorn lang oder kurz.

Dexiosoma Rdi. *longifacies* Rdi. Europa. F. 148.

5. (4) Fühler unter der Augenmitte.

Hintertarsen viel länger als die Schienen. Beugung der vierten Längsader wenig V-förmig, weit vom Hinterrande entfernt. Gesichtsgrube schwach gekielt.

Pododexia n. *arachna* n. Madagaskar.

Hintertarsen so lang oder wenig länger als die Schienen. Beugung der vierten Längsader stark V-förmig, dem Hinterrande genähert. Gesichtsgrube sehr flach, dachförmig gekantet.

Macrometopa n. *mexicana* n. Mexiko.

XXII. Dexiidae.

Vibrissenleisten platt, zuweilen parallel, oder nahe über dem Mundrande — also tiefer unter der verlängerten Fühlergrube, aber noch über dem convexen Unterrande des Kopfes — am meisten convergent und dort die Vibrissenecke mit der längsten Vibrisse. Gesichtsgrube entweder kaum oder oben deutlich gekielt. Mundrand zurückweichend, gerade nach unten gekehrt oder nur etwas vortretend. Fühlerborste kurz- oder langgefiedert. Fühler an oder unter der Augenmitte sitzend. Augen nackt.

XXII. Gruppe ***Dexiidae.***

Dexiidae.

1. (9, 14) Kiel schwach entwickelt. Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig.

2. (8) Wangen nackt.

3. (4) Klauen des Männchens verlängert. Hinterschienen bei ♂ und ♀ ungleichborstig. Macrochaeten discal und marginal. Fühlerborste lang gefiedert. Erste Hinterrandzelle gestielt.

Mundrand flach zurückweichend. Drittes Fühlerglied kaum zweimal ($1^2/_3$mal) so lang als das zweite. — Wangen nackt. Klauen des ♂ sehr lang. Kiel niedrig, Fühler unter der Augenmitte. Fühlerborste sehr lang gefiedert. Macrochaeten discal und marginal.

Dolichodexia nob. *rufipes* nob. Amasia, Mehadia.

Mundrand etwas schwielig und vorstehend, aber nach unten sehend. Drittes Fühlerglied $2^1/_3$mal so lang als das zweite. Kiel stumpf, gerade. Fühler unter der Augenmitte. Borste lang gefiedert. ♀ mit zwei Orbitalborsten. Wangen nackt. Randdorn deutlich. Erste Hinterrandzelle kurz gestielt. Rüssel normal. Beugung mit Faltenzinke, oder ohne derselben. Klauen des ♂ verlängert. Macrochaeten am ersten Ring fehlend, am zweiten paarig discal und marginal, am dritten ein Paar discal und marginal total. Hypopygium des ♂ in terminaler ovaler Spalte, dreigliedrig mit Endhaken. **Estheria** R. D. (*imperatoriae* R. D.) *cristata* Mg. (non S.) Europa.

Mundrand gerade nach unten sehend, etwas schwielig. Drittes Fühlerglied kaum zweimal so lang als das zweite. Augen des ♂ einander sehr genähert. Macrochaeten discal und marginal. Klauen des ♂ sehr gross, des ♀ klein. Vibrissen einreihig. Hinterschienen ungleichborstig. Fühlerborste lang gefiedert. Fühler unter der Augenmitte. Gesicht nicht gekielt, oder der Clypeus nur am Grunde sehr schwach gekielt. **Myiostoma** R. D. (non Rdi.) *pectinatum* Mg. Type Coll. Winth. Europa.

4. (3) Klauen des ♂ verlängert. Fühlerborste sehr kurz gefiedert. Drittes Fühlerglied beim ♂ fast gleich dem zweiten, beim ♀ mehr als zweimal so lang. Hinterschienen aussen mit starken Borsten, ungleichborstig und nebstdem mit kammartiger Behaarung. Kiel rundlich, gerade, fast fehlend. Macrochaeten nur marginal. Wangen nackt.

Homalostoma nob. *forte* Rdi. S.-Europa.

5. (4, 3) Klauen bei ♂ und ♀ kurz.

6. (7) Hinterschienen gewimpert bei ♂ und ♀; drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Fühlerborste lang gefiedert. Macrochaeten nur marginal. Kiel rudimentär, rundlich. Vibrissen mässig entwickelt. Vibrissenecken fast parallel, kaum convergent.

Phorostoma Rdi. (non Schin., non R. D.) *subrotundatum* Rdi. Europa.

7. (6) Hinterschienen nur beim ♂ gewimpert, beim ♀ ungleichborstig. Fühlerborste kurz gefiedert. Clypeus kurz, etwas concav aufgeworfen. Kiel ganz rudimentär. Drittes Fühlerglied zweimal so lang als das zweite. Stirne des ♂ schmal, ohne, des ♀ breit, mit 2—3 Orbitalborsten. Macrochaeten nur marginal. Vibrissenecken kaum convergent, fast parallel.

Atropidomyia n. *parvula* Port. Europa.

8. (2) Wangen kurzborstig (♂) oder feinhaarig (♀).

Klauen des ♂ sehr lang, Fühlerborste, gegen das Ende kürzer gefiedert. Beugung der vierten Längsader weit vom Hinterrande. Randdorn stark. Taster keulig, dick. Kiel sehr niedrig, aber deutlich. Vibrissenecken über dem Mundrande stark genähert. Drittes Fühlerglied kaum $^1/_3$ länger als das zweite, beide kurz. — Hinterschienen ungleichborstig. Macrochaeten discal und marginal. Erste Hinterrandzelle am Rande geschlossen oder sehr kurz gestielt, selten offen. Fühler unter der Augenmitte. Augen des ♂ ziemlich genähert.

Syntomocera S. s. str. *nobis*; — *cristata* Rdi. (non Mg.). Europa.

(conf. *Ptilozeuxia.*)

9. (1, 14) Kiel schwach entwickelt, Beugung der vierten Längsader gegen den Hinterrand ausgezogen, V-förmig, dem Rande genähert.

10. (13) Wangen nackt.

11. (12) Klauen des ♂ lang. Hinterschienen ungleichborstig.

Clinoneura nob. N. G. für *D. rubriventris* Mcq. Venezuela.

12. (11) Klauen bei ♂ und ♀ kurz oder gleich. Hinterschienen kammartig gewimpert. Fühlerborste lang gefiedert. **Sardiocera** nob. *valida* nob. (f. Wd. litt. Coll. Winth.) Type. Amerika (Carolina).

13. (10) Wangen bis unten behaart. Augen des ♂ fast zusammenstossend. Beugung der vierten Längsader nahe dem Hinterrande. Kiel niedrig, Fühlerborste lang gefiedert. Klauen des ♂ sehr lang. Über dem Mundrande ein Querwulst. Drittes Fühlerglied $1^1/_4$ mal so lang als das zweite. Macrochaeten sagittal, in Paaren discal und marginal.

Ptilodexia nob. n. G. f. *D. carolinensis* Schin. (*Syntomocera* Schin. ead. in litt.) S.-Carolina. (Conf. *Theresia* R. D.)

14. (1, 9) Kiel hoch, deutlich, im Profile eine Wand bildend.

15. (16) Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig, meist vom Hinterrande entfernt (d. h. so weit, oder weiter als die Beugung von der hinteren Querader).

Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Hinterschienen nur ungleichborstig. Macrochaeten nur marginal. Klauen des ♂ sehr lang. Wangen kurz behaart. Fühlerborste kurz gefiedert. Vibrissenecken wenig convergent. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Fühler unter der Augenmitte. **Tropidomyia** nob. *macronychia* nob. Syrien, Rhodus.

Drittes Fühlerglied nur etwas länger als das zweite. — Hinterschienen ungleichborstig. Vibrissen hoch über dem Mundrande einander genähert. Macrochaeten discal und marginal. Klauen des ♂ besonders am ersten Paare verlängert, Wangen kurz behaart. Taster dünn, am Ende nicht erweitert, fadenförmig. Randdorn deutlich.

Deximorpha Rdi. s. str. pp. — *picta* Mg. Europa. F. 162.

Drittes Fühlerglied kaum mehr als zweimal so lang als das zweite ($2^1/_3$). Hinterschienen, nebst ungleichen Borsten, am Grunde am Aussenrande bis zur Mitte und weiter deutlich gewimpert. Wangen nackt. Vibrissenleisten platt rundlich, über dem Mundrande einander sehr wenig genähert, mehrreihig buschig beborstet. Gesichtskiel hoch, scharf, convex. Fühlerborste bald lang; bald kurz gefiedert. Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Macrochaeten nur marginal, auch am zweiten Ringe. **Sirostoma** Rdi. *latum* Egg. Europa. F. 163.

16. (15, 17) Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig, näher dem Hinterrande als der hinteren Querader. Hinterschienen ungleichborstig und ringsum fein behaart, nicht deutlich gewimpert. — Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Wangen nackt. Fühlerborste lang gefiedert. Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Taster fadenförmig, mässig lang, am Ende kaum geknöpft. Kiel blasig, dick und breit vorragend. — Vibrissenleisten platt, den schwieligen Clypeus über dem etwas vortretenden Mundrande durch ihre Convergenz etwas verengend. Rüssel sehr lang, viel länger als der Unterrand des Kopfes, dünn mit kleinen Labellen.

Myiomima nob. *sarcophagina* nob. Amerika. Coll. Winth. (Conf. *Rhynchiodexia* Big.)

17. (16, 15) Beugung der vierten Längsader „V"-förmig, dem Hinterrande genähert.

18. (19, 22) Wangen nackt. Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Hinterschienen ungleichborstig. Klauen des ♂ sehr lang. Macrochaeten beim ♂ discal und marginal, beim ♀ nur marginal, oder bei beiden discal und marginal. Vibrissenwülste über

dem Mundrande einander stark genähert, mit gekreuztem Vibrissenpaare. — Mundrand rinnenartig zurückweichend. Kiel hoch und convex. Fühler unter der Augenmitte. Borste sehr lang gefiedert. ♂ ohne, ♀ zwei Orbitalborsten. Randdorn deutlich. Erste Hinterrandzelle offen oder ausnahmsweise geschlossen.

Dexia Mg. s. str. Rdi. *rustica* Fbr. Europa. F. 165.

Drittes Fühlerglied mindestens dreimal so lang als das zweite. Mundrand unter einen Querwulst des Clypens zurückweichend. Klauen des ♂ schlank, verlängert, aber circa so lang als das letzte Tarsenglied. Mitteltarsen ausserordentlich lang. Augen nackt, die der ♂ genähert. Letzter Ring des ♂ lang, stabförmig, etwas aufgebogen. Macrochaeten paarweise am ersten und zweiten Ring marginal und lateral, am dritten und vierten Ring discal und marginal (anceps), oder nur marginal und lateral (recta). Klauen des ♀ kurz. Beine bei ♂ und ♀ sehr lang und schlank. ♀ mit zwei Orbitalborsten. Taster ziemlich kurz. Unterrand des Kopfes abgerundet, kurz. Vibrissenecken knapp über dem Unterrande convergent.

Trichodura Mcq. *anceps* Wd. F. Brasilien.

19. (18) Wangen nackt oder nur ganz oben etwas behaart. Drittes Fühlerglied zweimal so lang als das zweite. Mundrand meist unter einem Querwulst des Clypeus abgesetzt, nicht rinnenartig zurückweichend. Hinterschienen ungleichborstig. — Beine schlank, Tarsen, namentlich des zweiten Paares, lang.

20. (21) Hinterleib breit, rund, ganz buschig dicht mit dicken Stachelborsten besetzt, und zwar: erster Ring nur lateral, zweiter sagittal, discal und marginal total, dritter und vierter ganz. Stacheln wie bei Hystricien. Mundrand unter einer Querwulst.

Hystrisiphona Bigot *pseudohystricia* nob. Mexiko.

21. (20) Hinterleib schmal oder breit eirund. Macrochaeten in geringerer Zahl, nur hinten dichter, lang stachelartig, und zwar am ersten Ringe nur lateral, am zweiten lateral, sagittal discal und marginal total, am dritten Ringe hinter dem vorderen Drittel oder Viertel total, am vierten auf der ganzen Fläche buschig gespreitzt. Fühlerborste lang gefiedert. Mundrand unter einer Querwulst, der rundlich vortritt, hoch über demselben die längste Vibrisse. Kiel eingesenkt stumpf, nach unten breiter. Beine lang. Klauen des ♂ sehr lang.

Eudexia nob. *Goliath* S. litt. nob. Südamerika, Venezuela.

22. (18, 19) Wangen ganz nackt. Drittes Fühlerglied fast dreimal so lang als das zweite. Mundrand quer abgeschnitten, gerade nach unten sehend, nicht von einem Wulst überwölbt, nicht schwielig. Hinterschienen aussen dicht und ungleichmässig gewimpert. Klauen bei ♂ und ♀ klein. Macrochaeten sparsam, nicht buschig, normal. Erster und zweiter Ring dorsal ohne alle Macrochaeten, nur lateral ein bis zwei derselben. Dritter Ring nur mit marginalen Macrochaeten am ganzen Hinterrande. Vierter Ring subapical mit zwei bis drei Reihen mässig langer Macrochaeten. Augen des ♂ genähert, nackt.

Gymnobasis nob. *microcera* Rdi. (non R. D.) Europa.

XXIII. Rhinophoridae.

Vibrissenecken nicht convergent. Mundrand im Profile kaum vortretend und der Kopf fast vierseitig. Ersterer aber oft schwielig. Klauen des ♂ sehr lang, wenigstens an den Vorderbeinen. ♂ mit haarförmigen oder ♂ und ♀ mit zwei oder mehr Orbitalborsten. Hinterleib einfärbig oder schillerfleckig.

XXIII. ***Rhinophoridae.***

a) Wangen nackt. Erste Hinterrandzelle nahe vor der Flügelspitze offen. Augen behaart. Zweites Borstenglied kurz. Macrochaeten discal und marginal.

Zophomyia Mcq. *temula* Scop. Europa. F. 170.

b) Wangen behaart oder mit einer Borstenreihe. Macrochaeten nur marginal.

α. Erste Hinterrandzelle lang gestielt. Augen nackt.

Ptilochaeta Rdi. *(Rhinophora) femoralis* Mg. Europa. F. 171.

β. Erste Hinterrandzelle am Rande geschlossen oder offen. Augen nackt. Hintere Querader meist steiler als die Spitzenquerader. **Frauenfeldia** Egg. *rubricosa* Mg. Europa. F. 172.

c) Wangen mit feiner Borstenreihe. Klauen des ♂ sehr lang. Dritte Längsader auf der Hälfte vor der kleinen Querader behaart. Die Orbitalborsten des ♂ unansehnlich, haarförmig. Macrochaeten nur marginal. Augen nackt. **Brachycoma** Rdi. *devia* Mg. Fll. Europa. F. 173.

XXIV. Sarcophagidae.

Augen nackt. Mundrand im Profile meist nicht besonders vortretend (nur bei *Rhinomorinia*), etwas aufgeworfen. Klauen des ♂ bald verlängert, bald wie beim ♀. ♂ ohne oder mit 1—2, ♀ mit zwei (oder mehr) Orbitalborsten. Beine verhältnissmässig kurz und kräftig. Gesicht ohne grossen Kiel. — Fühlerborste gefiedert oder pubescent. Hinterleib einfarbig, zuweilen metallisch oder grau schillerfleckig oder weisslich, überhaupt matt hell gefärbt mit scharf begrenzten nicht schillernden schwarzen Striemen und Flecken in regelmässiger Vertheilung. XXIV. Gruppe **Sarcophagidae.**

1. (13) Hintere Querader nicht mehr quer gestellt als die Spitzenquerader in der Endhälfte.

2. (11) Fühlerborste gefiedert.

3. (11, 12) Hinterleib grau, schillerfleckig, zuweilen metallisch, oder roth.

4. (5, 8) Beine nicht sehr lang und nie sehr zart, sondern kurz oder kräftig. Unterrand des Kopfes lang und meist flach gebogen. Hinterleib schillerfleckig, grau oder roth.

5. (6) Spitzenquerader mehr quer gestellt als die hintere Querader, diese dem Hinterrande parallel. Erste Hinterrandzelle langgestielt. — Wangen nackt. Drittes Fühlerglied 1/3 länger als das zweite. ♂ mit zwei Stirnborstenreihen, ohne Orbitalborsten, ♀ mit 2—3 Orbitalborsten. Macrochaeten discal und marginal. Fühlerborste langgefiedert. Klauen des ♂ verlängert. Beugung weit vom Rande. **Zeuxia** Mg. 1826 *tessellata* Egg. Europa.

6. (5, 7) Spitzen- und hintere Querader fast in einer Richtung. — Erste Hinterrandzelle offen oder nur kurz gestielt.

7. (8, 10) *a)* Wangen nackt, ♂ und ♀ mit einer Reihe vorgebogener Borsten nebst den gewöhnlichen Stirnborsten, in jener beim ♀ die zwei Orbitalborsten stärker. Fühlerborste kurz gefiedert. Klauen des ♂ sehr lang. Macrochaeten discal und marginal. Beugung der vierten Ader weit vom Hinterrande. Zweites und drittes Fühlerglied gleich lang.

Peyritschia nob. *nigricornis* Egg. Europa.

b) Wangen nackt, ♂ und ♀ nebst den gewöhnlichen Stirnborsten mit einer Reihe vorgebogener Borsten und beim ♀ zwei Orbitalborsten dominirend. Fühlerborste lang gefiedert. Drittes Fühlerglied doppelt so lang als das zweite. Klauen des ♂ verlängert (? = *Zeuxia* mit offener erster Hinterrandzelle).

Tapinomyia nob. *piliseta* nob. Österreich. Coll. Bgst.

8. (4, 9) Hinterleib metallisch, Wangen nackt oder behaart.

a) Wangen nackt, Stirne bei ♂ und ♀ schmal, viel schmäler als der Querdurchmesser des Auges, neben den Stirnborsten nur feinere Borsten, keine Reihe stärkerer Borsten. ♂ mit einer, ♀ mit

zwei Orbitalborsten. Hinterleib metallisch grün oder blau. Fühlerborste am Endviertel nackt. Macrochaeten erst am Hinterrande des dritten Ringes. Hypopygium des ♂ dick, am Bauche eingeschlagen. Letzter Ring des ♀ kegelig, abwärts gerichtet. Klauen bei ♂ und ♀ gleich, kurz, kräftig. Schienen bei ♂ und ♀ langzottig behaart. Drittes Fühlerglied 5—6mal so lang als das zweite. Taster keulig. Rüssel kurz, dick, mit breiten Labellen. Vibrissen nicht aufsteigend, Beugung nahe dem Hinterrande „V“-förmig. — Augen nackt. Vibrisse am Mundrande. Randdorn klein oder fehlend. Erste Hinterrandzelle offen, nahe der Flügelspitze. Backen breit.

Blepharicnema Mcq. *splendens* Mcq. Südamerika, Venezuela.

b) Wangen nackt. Vibrissen an der Leiste bis über die Gesichtsmitte aufsteigend. Beugung der vierten Längsader nahe dem Rande, rechtwinkelig. Spitzenquerader concav. Beugung „V“-förmig. Stirne des ♂ schmäler, Klauen mehr weniger verlängert. Hinterleib metallisch. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. ***Cynomyia***[1] R. D. *mortuorum* L. Europa.

c) Wangen ganz kurzborstig. Vibrissen oft mehrreihig weit aufsteigend. Beugung nahe dem Rande, stumpfwinkelig. Spitzenquerader fast gerade. Klauen des ♂ verlängert. Hinterleib metallisch. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Stirne des ♂ sehr schmal.

Onesia R. D. *vespillo* Rdi. Europa.

d) Wangen ganz kurzborstig. Vibrissen kurz, mehrreihig über die Gesichtsmitte aufsteigend, die an der Ecke sehr lang. Vibrissenecke über den darunter etwas vortretenden Mundrand gelegen. Beugung weit vom Hinterrande, stark „V“-förmig mit Zinkenfalte. ♂ mit einer oder ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Spitzenquerader nach aussen concav. Randdorn vorhanden, klein. Klauen des ♂ sehr lang, des ♀ kurz. Beine verhältnissmässig dünn, ungleichborstig und nicht dicht und lang behaart. Hinterleib metallisch (♂) und beim ♀ grau und metallisch scheckig. Macrochaeten erst am Rande des dritten Ringes. Hypopygium an die Unterseite geschlagen (♂), nicht sehr gross. Stirne des ♂ $^2/_3$ des Augendurchmessers, des ♀ mehr als der Augendurchmesser breit. Backen breit. ***Sarconesia*** Big. *chlorogaster* Wd. Chile.

9. (7, 8) Hinterleib nicht metallisch. Wangen behaart, mit einzelnen Borsten in Reihen oder nackt, Stirne nie mit einer Reihe Orbitalborsten, sondern beim ♂ ohne, und beim ♀ zwei, oder bei beiden zwei Orbitalborsten. Hinterleib grau marmorirt oder roth, oder weisslich mit schwarzen Punkten. Erste Hinterrandzelle offen oder am Rande geschlossen und zuweilen kurz gestielt.

10. (11) Hinterleib grau marmorirt, schillerfleckig oder roth.

a) Unten an der Wange eine Reihe Borsten. Fühlerborste am Endviertel nackt. Hinterschienen ungleichborstig, Klauen des ♂ verlängert. Augen desselben genähert. ♀ ohne Legestachel.

Sarcophaga Mg. *carnaria* L. Europa.

b) ♀ mit abwärts gebogenem säbelförmigen Legestachel.

Blaesoxipha Lw. *grylloctona*. Europa.

c) Hinterschienen kammartig gewimpert. Klauen bei ♂ und ♀ fast gleich.

Theria R. D. *muscaria* Mg. Europa.

d) Wangen oben mit Borsten, parallel dem Vorderrande, d. i. der Bogennaht, und beim ♂ fast ganz nackt. Hinterschienen ungleichborstig. Drittes Fühlerglied fast dreimal so lang als das zweite. Borste im Basaldrittel verdickt und dort kurz gefiedert. Klauen des ♂ verlängert. Macrochaeten marginal (♂), am dritten Ringe oft (♀) auch discal. Genitalien des ♂ gross, abwärtsgeschlagen, von einer grossen Klappe der vorhergehenden Bauchplatte gedeckt, konisch vortretend. ♂ ohne,

---

[1] Von *Cynomyia* unterscheidet sich *Calapicephala* Mcq. (*splendens* Mcq. Java) durch die sehr starken, langen, bis oben aufsteigenden Vibrissen, die langen Marginalmacrochaeten am 2.—4. Ring, den breiteren Kopf und die nicht zottig behaarten Beine.

Sarcophagidae.

♀ zwei Orbitalborsten. Vibrissenecken schnauzenartig vortretend im Profile. Beugung abgerundet, stumpfwinkelig. Backen breit. ***Rhinomorinia*** nob. *sarcophagina* Schin. Europa. F. 184.

c) Wangen gleichmässig behaart. Drittes Fühlerglied kaum länger als das zweite. Klauen des ♂ verlängert. Fühler unter der Augenmitte.

Ptilozeuxia nob. *brevicornis* Egg. (vide *Syntomocera* n.). Europa.

11. (10) Fühlerborste pubescent oder gefiedert, Hinterleib weisslich oder grau mit mehr weniger scharf umschriebenen schwarzen Flecken oder Striemen, nicht schillernd. — Wangen gleichmässig behaart, oder unten nackt, oder mit einer Reihe Borsten. Zweites Fühlerborstenglied meist verlängert. — Fünfter Ring des ♂ oft buckelig.

a) Fühlerborste pubescent; ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten, oder das ♀ mit drei. ♂ und ♀ mit fast gleich langen Klauen. Fünfter Ring beim ♂ mit einem Höcker (Buckel). Drittes Fühlerglied etwas länger als zweimal so lang als das zweite. Wangen kurz und gleichmässig behaart. Stirne bei ♂ und ♀ breit.

Wohlfahrtia nob. *magnifica* S. Europa

b) Fühlerborste pubescent; ♂ und ♀ mit 2—3 Orbitalborsten; Klauen des ♂ verlängert, Beine villös. Drittes Fühlerglied kürzer als doppelt so lang als das zweite. Wangen gleichmässig behaart. Stirne bei ♂ und ♀ breit.

Wohlfahrtia *Meigenii* S. M.-Europa.

c) Fühlerborste pubescent; ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Klauen des ♂ verlängert, Beine villös. Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Wangen unten nackt. Stirne bei ♂ und ♀ breit. ***Agria*** Mcq. s. str. S. *distincta* S. Sicilien.

argentifrons S. Sicilien.

d) Fühlerborste pubescent; ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Klauen des ♂ etwas verlängert. Drittes Fühlerglied zweimal so lang als das zweite. Wangen unten mit wenigen zerstreuten feinen Haaren. ***Agria*** *hungarica* nob. Ungarn, Szolnok.

e) Fühlerborste kurz gefiedert; ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Klauen des ♂ am ersten und zweiten Paare verlängert. Schienen dicht villös. Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Wangen unten nackt. Stirne bei ♂ und ♀ breit. —

Agria Mcq. *bella* Mcq. (S.) [*tertripunctata* L. Duf.]

Canarische Inseln, Transkaukasien.

f) Fühlerborste kurz gefiedert, ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten, diese sehr stark. Klauen bei ♂ und ♀ gleich, kurz. Beine nicht villös. Drittes Fühlerglied länger als zweimal das zweite. Wangen unten mit einigen langen Borstenhaaren· Stirne bei ♂ und ♀ breit.

Sarcophila Rdi. S. *latifrons* Fll. Rdi. M.-Europa.

g) Fühlerborste gefiedert; ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Klauen des ♂ verlängert, des ♀ kurz. Beine nur an den Schenkeln, besonders des ersten Paares etwas villös, sonst die Dornen vorherrschend. Drittes Fühlerglied etwas länger als zweimal das zweite. Wangen unten mit längeren Borstenhaaren. Stirne des ♂ viel schmäler als beim ♀.

Angiometopa nob. *ruralis* Fll. Schweden. Coll. Winth.

12. (3) Hinterleib einfärbig, glänzend schwarz, nicht metallisch und nicht schillerfleckig. Fühlerborste gefiedert, gegen das Ende oder in der Endhälfte nackt.

Wangen unten am Augenrande mit einer feinen (♂), oder starken (♀) Borstenreihe. Stirne beim (♀) kaum so breit als der Augenquerdurchmesser, beim ♂ nur halb so breit wie dieser; neben der gewöhlichen Borstenreihe nur zerstreute kürzere Borsten, aus denen aber beim ♂ zwei feine, beim ♀ zwei starke Orbitalborsten vortreten. Vibrissenecke über dem darunter etwas nach vorne und unten herabgezogenen Mundrande (♂), oder knapp über dem Mundrande (♀). Vibrissen über

der langen Vibrisse kurz und mehrreihig bis etwas über die Gesichtsmitte aufsteigend. Drittes Fühlerglied beim ♂ über dreimal, beim ♀ fast dreimal so lang als das zweite. Borste sehr lang und lang gefiedert, am Spitzenviertel nackt ♂, oder kurz gefiedert und in der Endhälfte nackt ♀. Vor der langen Scheitelborste eine rückgebogene, beim ♂ sehr starke Stirnborste jederseits über den Orbitalborsten. Klauen des ersten Fusspaares beim ♂ sehr verlängert, die anderen kurz, kräftig, stark gekrümmt; beim ♀ alle nur so lang wie das letzte Tarsenglied. Beine des ♂ sehr dick und kräftig, alle Schenkel und Schienen sehr langzottig behaart, beim ♀ dünn, nur kurzhaarig mit einigen längeren Borsten. Hinterleib einfärbig glänzend schwarz, Macrochaeten am Rande des dritten und vierten Ringes. Hypopygium des ♂ sehr gross, der fünfte Ring länger als der vierte, die folgenden dick und gross, abwärtsgeschlagen, rothbraun, dicht und langzottig behaart. Randdorn fehlend. Erste Hinterrandzelle offen, ziemlich weit vor der Flügelspitze mündend. Beugung V-förmig mit Faltenzinke, weit vom Hinterrande entfernt. Taster keulenförmig, Rüssel normal, nicht sehr dick, Labellen mässig breit. Backen breit.

Phrissopoda Mcq. *praeceps* Wd. Südamerika.

13. (1) Hintere Querader mehr quer gestellt als die Endhälfte der Spitzenquerader, letztere dem Hinterrande fast parallel.

a) Beugung der vierten Längsader weit vom Hinterrande, rechtwinkelig mit Zinkenfalte. Spitzenquerader dort nach aussen concav. Fühler etwas über der Augenmitte. Erste und dritte Längsader gedornt, letztere bis zur kleinen Querader. Klauen des ♂, besonders am ersten Paare verlängert. Drittes Fühlerglied fast dreimal so lang als das zweite. Backen breit. Fühlerborste an der Basalhälfte stark und lang gefiedert, dann nackt. Mund nicht vortretend. Wangen mit einer Reihe feiner langer Haare. Erste Hinterrandzelle offen, weit vor der Spitze mündend. Macrochaeten marginal. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Genitalien des ♂ kugelig, vorhergehender Bauchring mit einem Gabelfortsatz. Randdorn gross. Hinterschienen ungleichborstig.

Heteronychia nob. *chaetoneura* nob. Österreich. F. 191.

b) Beugung flach bogig oder stumpfwinkelig, vom Hinterrande mehr weniger entfernt, ohne Zinke. Spitzenquerader gerade. Dritte Längsader nur am Grunde mit wenigen Börstchen. Klauen bei ♂ und ♀ kurz, oder die des ♂ etwas länger, aber nie länger als das letzte Fussglied. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Fühler fast unter der Augenmitte, kurz, drittes Glied kaum zweimal so lang als zweite. Augen nackt. Fühlerborste in der Basalhälfte lang gefiedert, die Haare gegen das Ende kürzer und das Enddrittel nackt. Stirne des ♂ sehr schmal. Erste Hinterrandzelle nahe der Flügelspitze mündend, offen. Randdorn gross. Wangen behaart. Beine des ♂ an den Schenkeln länger behaart. Letzter Ring des ♀ schlank, kegelig, des ♂ schief abgestutzt, unten das Hypopygium.
Macrochaeten am Rande des zweiten, in der Mitte und am Rande des dritten und vierten Ringes. Hinterleib sonst haarig. Hintere Querader näher der Beugung als der kleinen.

Engyops Rdi. emend. *macronyx* nob. M.-Europa. F. 192.

c) Beugung nahe dem Hinterrande, bogig, ohne Zinke. Spitzenquerader gerade. Am Grunde der dritten Längsader eine oder zwei lange Borsten; Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Backen sehr schmal. ♂ und ♀ mit einer starken Orbitalborste. Fühlerborste bis zur Spitze gefiedert. Fühler gegen die Augenmitte sitzend. Taster keulig. Rüssel lang mit Labellen. Augen nackt. Wangen nur unten nackt. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend, offen. Stirne bei ♂ und ♀ breit. Mundrand vortretend. Macrochaeten nur marginal.

Hoplisa Rdi. *mendica* Rdi. (Conf. *Trichogena*.) Europa. F. 193.

XXV. Paradexiidae.

Vibrissenleisten nicht convergent. Fühlerborste kurz oder lang gefiedert. Beine dünn und oft alle oder ein Paar sehr verlängert. XXV. Gruppe: ***Paradexiidae.***

1. (2) Kiel fehlend, Gesichtsgrube längs der Mitte nur etwas rundlich erhoben oder ganz platt.

a) Durchmesser des Kopfes im Profile am Fühlergrunde grösser als am Unterrande. Fühler unter der Augenmitte. Erste Hinterrandzelle „V"-förmig gegen den Rand an der Beugung ausgezogen. Augen nackt, die der ♂ sehr genähert. Stirne des ♀ breit mit zwei Orbitalborsten. Mittelbeine des ♂ sehr verlängert, sowohl die Schenkel, als Tarsen und Klauen sehr lang. ♀ anders gefärbt als das ♂, meist dunkler (conf. *phaeoptera* Wd. ♀ und *potens* Wd. ♂). Rüssel normal, Taster zart keulenförmig. Schenkel des ♀ stärker am zweiten Paare. ***Leptoda*** v. d. Wlp. *gracilis* Wd. Type. Central-Amerika Tydsch. 28, 196 F. 194.

b) Durchmesser des Kopfes im Profile am Unterrande am längsten, oder gleich der Mitte. Fühler über der Augenmitte oder an derselben. Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig, abgerundet. ♀ mit zwei Orbitalborsten. Stirne des ♂ sehr schmal. Dessen Mittel- und Hinterbeine, besonders die Schenkel und Tarsen sehr lang, aber das dritte Paar immer noch etwas länger als das zweite. Klauen ausserordentlich lang, ebenso die Pulvillen. Rüssel ziemlich lang und dünn. Taster entwickelt, etwas den Mundrand überragend, fast gleich dick, zart. Augen nackt, Fühlerborste lang gefiedert. ***Stomatodexia*** nob. *cothurnata* Wd. Brasilien. F. 195.

2. (1) Kiel deutlich entwickelt.

3. (7) Kiel breit, plattgedrückt und oft längs der Mitte gefurcht. Vibrissenwülste über dem etwas vorspringenden Mundrande, aber den Clypeus nicht verengend. Klauen bei ♂ und ♀ gleich, kurz. Beugung der vierten Längsader nahe dem Rande, stumpfwinkelig, mit oder ohne Zinke. Rüssel sehr lang und dünn. Fühler an oder unter der Augenmitte. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Augen nackt.

4. (5, 6) Fühlerborste lang gefiedert.

a) Rüssel mit rudimentären ganz kurzen Tastern. Stirne des ♂ schmal. Hinterschienen neben langen Borsten sehr kurz und reihenweise behaart. Macrochaeten bei ♂ und ♀ nur marginal. ***Prosena*** St. Farg. Europa. *sybarita* F. F. 196.

b) Taster entwickelt, am Ende verdickt, keulenförmig. Stirne des ♂ schmäler. Hinterschienen neben langen Borsten aussen lang kammartig gewimpert. Macrochaeten des ♀ am 1.—3. Ring marginal, am vierten total; des ♂ nur am dritten Ring marginal und am vierten total. ***Chaetogyne*** nob. *vexans* Wd. Brasilien.

5. (4, 6) Fühlerborste mässig lang gefiedert, am Ende nackt. Taster rudimentär, klein, kurz. Stirne des ♂ sehr schmal, Augen ganz genähert. Klauen des ♂ verlängert, in beiden Geschlechtern gross, beim ♀ noch so lang als das letzte Tarsenglied. Stirne des ♂ ohne, des ♀ mit zwei feinen kurzen Orbitalborsten. Ocellenhöcker behaart, ohne Ocellenborsten. Wangen nackt. — Hinterschienen beim ♂ länger, beim ♀ kürzer gewimpert. Mundrand einen spitzen, nasenartigen starken Vorsprung bildend. Vibrisse über demselben, und unter dieser und darüber bis zur Mitte aufsteigende kürzere Borsten. Fühler kurz. Drittes Glied zweimal so lang als das zweite. Zweites Borstenglied kurz. Flügel des ♂ länger als beim ♀, doppelt so lang als der Hinterleib, an der Wurzel schulterartig eckig vortretend, hinter der Basalquerader ein brauner Querfleck. Erste Hinterrand-

zelle nahe vor der Flügelspitze offen. Beugung nahe dem Rande, stumpfwinkelig. Macrochaeten nur marginal am dritten Ringe, klein. Randdorn fehlend.

Diaphania Mcq. *testacea* Mcq. Neuholland.

6. (5, 4) Fühlerborste kurz gefiedert. Taster entwickelt.

a) Beugung der vierten Längsader „V"-förmig, nahe dem Hinterrande. Klauen des ♂ sehr lang. — Stirne des ♂ sehr schmal. Kiel platt, gerade, im Profile nicht convex, niedrig, aber breit und längs der Mitte gefurcht. Mundrand wenig vorspringend. Vibrissen nahe über demselben. Hinterschienen mit mehreren Reihen feiner Haare, nicht nur aussen gewimpert, sondern ganz behaart erscheinend. Rüssel ziemlich verlängert, mit kleinen Labellen. Taster dick keulenförmig, über dem Mundrande vorstehend. Körper metallisch. Macrochaeten am zweiten und dritten Ring marginal, am vierten auch discal. Backen breit, Augen nackt. Flügel braun beraucht, an den Adern stärker.

Pseudoformosia nob. *moneta* Gerst. (für *Formosia obscuripennis* Big. litt. Type.) Neuguinea. Batschian Wallace.

b) Klauen des ♂ etwas verlängert, über das letzte Tarsenglied, aber bei ♂ und ♀ ziemlich kräftig. Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig abgerundet, nahe dem Hinterrande. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Fühlerborste kurz gefiedert. Mundrand nasenartig vorspringend, kegelig. Hinterschienen fein gewimpert und ungleichborstig. Taster lang und dünn, am Ende geknöpft, Rüssel ziemlich weit über den Mund vorstehend mit mässig breiten Labellen. Macrochaeten am zweiten Ringe sagittal discal und marginal, am dritten sagittal discal und marginal total, am vierten total. Körper oft metallisch. Flügel hyalin. Augen nackt, beim ♂ genähert. Stirnborsten fein. Backen breit, lang. Kiel hoch, gewölbt. **Senostoma** Mcq. *flavipes* S. Neuholland.

7. (3) Kiel schmal, mehr weniger schneidig.

8. (9) Rüssel fast länger als Kopf und Thorax zusammen, sehr dünn, ohne erweiterte Labellen, am Ende spitz. Taster deutlich, bis nahe zum Mundrande reichend, am Ende etwas dicker, mit einzelnen langen Borsten. Klauen des ♂ ausserordentlich lang. Macrochaeten discal und marginal. Augen nackt. **Mochlosoma** nob. *validum* Say. in litt. Nordamerika. Pennsylvanien. Mexico.

9. (8) Rüssel mässig lang oder kurz mit deutlich abgesetzten erweiterten Labellen.

a) Drittes Fühlerglied $1\frac{1}{2}$—2mal so lang als das zweite. Hinterschienen ungleichborstig. Fühlerborste kurz gefiedert. Wangen kurzhaarig. **Rhynchodinera** nob. *cinerascens* nob. Sicilien. Rhodus.

b) Drittes Fühlerglied zweimal so lang als das zweite. Schienen ungleichborstig. Fühlerborste lang gefiedert. Wangen nackt. Klauen des ♂ nur am ersten Paare verlängert.

Dinera Rdi. *grisescens* Fll. Mg. Europa. F. 203.

c) Macrochaeten discal und marginal. Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Wangen nackt. Hinterschienen ungleichborstig; über dem Mundrande ein Querwulst. Flügel braun. Unterrand des Kopfes hinten abgerundet aufsteigend. Klauen des ♂ sehr lang. Borste langgefiedert.

Scotiptera Mg. *melaleuca* Wd. Brasilien. F. 204.

d) Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Wangen nackt. Fühlerborste langgefiedert. Hinterschienen ungleichborstig. Flügel hyalin. Macrochaeten bei ♂ und ♀ nur marginal. Beine des ♂ viel länger als beim ♀.

Myiocera R. D. *ferina* Fll. Europa. F. 205.

c) Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Wangen nackt. Hinterschienen dicht gewimpert. Taster lang, geknöpft. Klauen des ♂ nur so lang als das letzte Tarsenglied. Macrochaeten marginal. ***Paraprosena*** nob. *Waltlii* S. litt. Spanien.

XXVI. Pseudodexiidae.

Vibrissenecken nicht convergent. Mundrand quer abgeschnitten, breit abgesetzt, nicht vortretend. Gesicht wenig oder nicht zurückweichend. Vibrisse ganz am Mundrande neben dem Ende des Clypeus. — Unterrand der Backen gerade oder nach hinten convex und verbreitert, etwas herabgesenkt. Augen nackt, pubescent oder behaart. Genitalien des ♀ nicht besonders hervorragend. — Fühlerborste nackt, pubescent oder gefiedert. Beine meist ziemlich oder sehr schlank. Kiel fehlend. Sind die Beine kurz, dann ist das dritte Fühlerglied an der unteren vorderen Ecke in eine kleine Spitze verlängert. XXVI. Gruppe ***Pseudodexiidae.***

A. (*B, C, D, E*) Mundrand quer abgeschnitten, breit abgesetzt. Gesicht wenig oder nicht zurückweichend. Klauen des ♂ verlängert. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Drittes Fühlerglied meist sehr lang. Borste lang, nackt oder sehr fein pubescent.

Längste Vibrisse ganz am Mundrande. Erste Hinterrandzelle dicht an oder vor der Flügelspitze mündend, offen. Beugung rund oder stumpfwinkelig, ohne Zinke. Stirne besonders beim ♂ sehr schmal. Fühler über oder an der Augenmitte. — Hinterleib zuweilen am Grunde schmal. Augen nackt. U.-Gruppe ***Dexodidae.***

a) Rüssel sehr lang, spiral eingerollt mit ganz rudimentären Labellen am Ende, schmal, zungenförmig. Taster zart, über den Mundrand vorstehend. Backen sehr schmal. Unterrand gerade. ***Spiroglossa*** Dol. *typus* Dol. Ostindien; Amboina. Type. F. 207.

b) Rüssel normal.

1. (2) Vibrissen aufsteigend. Fühlerborste nackt oder pubescent. Erste Hinterrandzelle nahe der Spitze. Beine schlank, lang. Klauen des ♂ verlängert. Augen nackt. Letzter Ring des ♂ schief abgestutzt, unten mit kleinem Hypopygium, des ♀ quer abgeschnitten. Macrochaeten discal und marginal.

Degeeria Mg. *collaris* Fll. Europa. (Vide *Phoroceratidae.*) F. 208.

2. (1, *C, D*) ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Rüssel bald kurz, bald etwas verlängert mit normalen Labellen. Vibrissen nicht aufsteigend, Taster stab- oder keulenförmig entwickelt.

3. (4) Fühlerborste nackt oder pubescent. Backen schmal. Wangen nackt.

α. Untergesicht etwas zurückweichend. Terminalring (5.) konisch, verlängert. Schläfenrand der Augen bis oben reichend, schmal. 3.—5. Ring mit Discal- und Marginalmacrochaeten. Stirnborsten fein. Rüssel kurz.

Trigonospila Pokorny *picta* Pok. Österreich (Wechsel). Type. F. 209.

β. Untergesicht kaum zurückweichend, concav. Körper lang, etwas compress. Schläfenrand der Augen oben verschwunden. Erst der dritte Ring mit Discalmacrochaeten. Stirnborsten fein; Rüssel lang mit schmalen Labellen und langen stabförmigen Tastern. Mundrand etwas vortretend. ***Megistogaster*** Mcq. *Wallacei* Dol. Ostindien. Type. F. 210.

γ. Stirnborsten zart, namentlich auch die Ocellenborsten. Mittelbeine des ♂ ausserordentlich verlängert. Letzter Ring desselben in ein langes, etwas gebogenes Rohr verlängert, über das Hypopygium weit hinausragend. Schläfenrand oben verschwunden. Klauen mässig lang Pulvillen gross. ***Urodexia*** O. S. *penicillum* O. S. Celebes.

4. (3, *B*) Fühlerborste nackt oder am Grunde gefiedert. Backen breit, selten schmal, etwas nach hinten und unten herabgesenkt.

Pseudodexiidae.

5. (6) Wangen mit einer Haarreihe oder ganz behaart. Drittes Fühlerglied sehr lang und schmal. Stirnborsten zahlreich, lang und dicht. Mittelbeine des ♂ nicht auffallend verlängert. Letzter Ring kurz konisch. Schläfenrand oben schmal. Fühlerborste nackt. Hinterkopf oben flach.

Gymnostylia Mcq. *ornata* Schin. Columbien, F. 212.

6. (5) Fühlerborste nackt oder pubescent. Wangen nackt.

α. Backen breit, nach hinten herabgesenkt, breiter. Wangen nackt. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Hinterkopf gewölbt, Schläfenrand ziemlich breit. — Drittes Fühlerglied leistenförmig, am Ende normal.

× Drittes Fühlerglied mehr als zweimal, fast dreimal so lang als das zweite. Backen unten wenig herabgezogen, fast gerade. Wangen nackt. Stirnborsten sehr kräftig. Gesicht etwas concav, zurückweichend. Schläfenrand ziemlich breit bis oben reichend. Über der längsten ganz am Mundrande sitzenden Vibrisse mehrere feinere Vibrissen bis zur Mitte des Untergesichtes aufsteigend. Taster dick, keulenförmig. Rüssel mässig dick und lang mit breiten Labellen. Hinterkopf etwas gewölbt. Macrochaeten am ersten Ring marginal, am 2.—4. discal und marginal. Fünfter Ring senkrecht abwärts geschlagen.

Dexodes nob. *Eggeri* nob. Österreich, Frankenfels.

(Conf. *Musiceratidae.*) F. 213.

×× Drittes Fühlerglied beim ♂ fast nur so lang als das zweite, beim ♀ nicht zweimal so lang. Backen, besonders beim ♂ sehr stark nach hinten und unten herabgesenkt und dort breiter, ebenso der Clypeus beim ♂ mehr verkürzt und daher hoch über dem Unterrande des Kopfes. Macrochaeten discal und marginal.

Hyria R. D. *tibialis* Fll. Mg. M.-Europa. F. 214.

β Drittes Fühlerglied am Ende vorne in eine kleine Spitze verlängert. Backen des ♂ schmal, des ♀ breit. Schläfenrand breit. — ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Beine kurz, Augen nackt. Macrochaeten marginal.

U.-Gruppe u. Gattung ***Acemyia*** R. D. *subrotunda* M.-Europa. F. 215.

B. (6) Fühlerborste bis zur Spitze langgefiedert. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Backen nach hinten herabgesenkt, schmal oder breit. Wangen nackt. Hinterkopf nach oben weniger gewölbt, und zwar beim ♀ mehr als beim ♂. — Drittes Fühlerglied schmal leistenförmig, lang. Augen nackt. Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Beine zart und lang. U.-Gruppe ***Dolleschallidae.***

α Backen breit, letzter Ring des ♂ (fünfter) sehr lang und rohrartig ausgezogen, schmal, am Grunde verdickt und unten die Genitalien zeigend. Hinterleib sehr lang, compress, hinten dünner. Erste Hinterrandzelle nahe der Flügelspitze eng, offen, Beugung nahe dem Hinterrande mit Zinke. Macrochaeten am Rande sehr kurz oder fehlend.

Doleschalla Wlk. (*Rhaphis* v. d. Wlp.) *elongata*. Ceylon.

β, Backen sehr breit ($^1/_2$ der Augenhöhe). Letzter Hinterleibsring mindestens so lang als der vorhergehende, hinten mit pinselförmigen Borsten. Hinterleib schlank, hinten spitz. Rüssel vorstehend mit Labellen, behaart, Taster fadenförmig. Zweiter und dritter Hinterleibsring länger als breit. Beine lang, dünn, die Mittelbeine nicht verlängert. Klauen und Pulvillen klein. Flügel so lang als der Hinterleib, erste Hinterrandzelle nahe der Flügelspitze endend, offen.

Beugung nahe dem Hinterrande etwas „V"-förmig, ohne Zinke. (Die Abbildung zeigt eine solche.) Genitalien am Grunde an der Unterseite des letzten Ringes in einer schlitzförmigen Grube. — Macrochaeten wenig entwickelt, nur am Rande und an der Seite der Ringe einzeln. (Nach der Beschreibung und Abbildung.)

Graphia v. d. Wlp. *strigosa* v. d. Wlp. Halmaheira.

Pseudodexiidae.

7\. Backen sehr schmal. Hinterleib gestielt, erster und zweiter Ring sehr schmal, cylindrisch, die folgenden zusammen eiförmig, beim ♂ länger und mehr compress, schmäler, beim ♀ ziemlich breit. Vierter Ring am breitesten, fünfter kegelig; Genitalien an dessen Basis mit rundlichem Grunde und fingerartigem Endgriffel. Macrochaeten vom zweiten Ringe an discal und marginal. Erste Hinterrandzelle nahe der Flügelspitze endend, offen. Beugung nahe dem Rande stumpfwinkelig mit kleiner Zinkenfalte.

Cordyligaster Mcq. *petiolata* Wd. Südamerika.

C. (2) (*D*) ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten und breiter Stirne. Klauen bei beiden Geschlechtern kurz, die des ♂ kaum so lang als das letzte Tarsenglied. Erste Hinterrandzelle offen an der Flügelspitze mündend. Backen breit, Hinterkopf gewölbt. Schläfenrand breit. Fühlerborste pubescent. Wangen behaart. Drittes Fühlerglied sehr lang, leistenförmig. Unterrand des Kopfes beim ♂ mehr nach hinten verdickt, beim ♀ weniger convex. — Augen nackt.

U.-Gruppe u. G. **Melanota** Rdi. *volvulus* Fabr. M.-Europa. F. 219.

D. (2) (*C*) ♂ und ♀ mit einer Orbitalborste. Wangen oben nackt, unten borstig behaart. Backen sehr breit. Fühlerborste nackt, zweites Glied etwas verlängert. Drittes Fühlerglied $2^1/_2$ mal so lang als das zweite. — Vierter Ring des ♂ hinten mit einer Querwulst abgesetzt. Schläfenrand schmal, deutlich. Hinterkopf oben flach. Erste Hinterrandzelle am Rande meist geschlossen. Hintere Querader näher der kleinen als der Beugung. Vordertarsen des ♀ (2.—5. Glied) depress, dick. Klauen bei ♂ und ♀ sehr kurz. Augen sehr schwach pubescent. — Hinterleib oval, am Grunde breiter.

U.-Gruppe u. G. **Petagnia** Rdi. *subpetiolata* Rdi.
N.-Österreich (Schneeberg) *Amasia* (Mann.) F. 220.

E. Mundrand quer abgeschnitten, breit abgesetzt, nicht vortretend. Gesicht wenig oder nicht zurückweichend. Vibrisse am Mundrande dicht neben dem Ende des Clypeus. Unterrand des Kopfes im Profile nach hinten herabgesenkt und die Backen verdickt, convex und weit zurückreichend. Vibrisse dadurch meist durch Verkürzung des Clypeus mit letzterem hoch hinaufgerückt, aber stets neben dessen freiem Rande.

Augen des ♂ und oft auch des ♀ sehr genähert, oder die des ♀ breit getrennt, haarig. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Klauen des ♂ lang. — Fühlerborste pubescent. Rüssel mit breiten Labellen. Taster keulig, normal. Hinterkopf gewölbt. — ♂ ohne stärkere Scheitelborsten.[1] (Conf. *Löwia*, *Morinia*, *Ptilops* und *Macroprosopa*.) U.-Gruppe **Macquartiidae** s. str.

a) Drittes Fühlerglied beim ♂ höchstens doppelt so lang als das zweite, beim ♀ etwas länger. Clypeus stark verkürzt, Backen nach hinten breit herabgesenkt. Klauen des ♂ länger als die des ♀ (mindestens am ersten oder letzten Paare). Dritte Längsader nahe der Flügelspitze mündend, Randzelle am Ende breit. Augen beim ♂ dicht, beim ♀ zuweilen sehr dünn behaart. ♀ mit zwei Orbitalborsten und schmaler oder breiter Stirne, ♂ ohne jene und mit sehr schmaler Stirne. Fühlerborste pubescent. Hypopygium des ♂ dick, an die Bauchseite eingeschlagen. Letzter Ring des ♀ platt, dreieckig oder halbrund. Macrochaeten meist fein und lang, discal und marginal. **Macquartia** nob. s. str. F. 221.

Wangen nackt. Vordertarsen des ♀ dünn.

Macquartia crucigera Ztt. Europa.

Wangen behaart. Vordertarsen des ♀ gegen die Spitze breiter und platt.

Macquartia *dispar* Fll. Europa.

---

[1] Der fehlenden Scheitelborsten wegen (♂) könnten die genannten Gattungen u. m. a. in eine Gruppe *(Macquartiidae)* vereinigt werden, wie das schon theilweise Rondani gethan hat.

b) Drittes Fühlerglied drei- oder mehrmal länger als das zweite. Stirne in beiden Geschlechtern schmal, aber die des ♂ oben noch schmäler als beim ♀ und bei diesem zwei Orbitalborsten. Letzter Ring in beiden Geschlechtern hinten spitz, beim ♂ oft rohrartig. Augen dicht behaart. Macrochaeten discal und marginal.

α. Terminalring bei ♂ und ♀ kegelig, beim ♂ unten mit einer dreieckigen Spalte für das Hypopygium, das selbst und durch Vortreten der vorhergehenden Bauchplatte am Grunde unten eine Verdickung bildet. Beim ♀ befindet sich am Ende des kegelförmigen Endringes eine runde Höhle, die nach vorne und unten in eine Spalte übergeht. Terminalring nicht viel länger als der vorhergehende. Macrochaeten nicht dicht und buschig. Mundrand nicht nasenartig vorgezogen, nach unten sehend. Längste Vibrisse dicht neben demselben, ganz am Mundrande, die Vibrissenleisten breit getrennt, unten nicht convergent, bis zu den Augen und kaum darüber der Clypeus-Rand feinhaarig.

♂ ohne, ♀ mit zwei vorgebogenen Orbitalborsten. Klauen des ♂ sehr lang, des ♀ kurz. Macrochaeten am Rande und in der Mitte. Erste Hinterrandzelle vor der Spitze des Flügels offen, Beugung nahe dem Rande, „V"-förmig, ohne Zinke.

Fühler an der Augenmitte entspringend. Augen dicht behaart. Zweites Borstenglied kurz. Randdorn fehlend. Wangen nackt, Stirnborsten nur bis zur Fühlerwurzel reichend.

Aporia Mcq. *quadrimaculata* Mcq. Südamerika. F. 222.

β. Terminalring hinten beim ♂ in eine Spitze verlängert, die am Ende unten geschlossen und ringsum behaart ist und zuweilen sehr lang, schwanzartig erscheint. Unten an der gespaltenen Basis tritt das Hypopygium als Warze vor. Beim ♀ ist das Terminalsegment kurz, kegelig, unten schief der Länge nach gespalten, und aus der Spalte tritt eine kegelige chitinisirte Spitze etwas vor (?Legeröhre). Neben den gekreuzten Stirnborsten beim ♀ zwei starke Orbitalborsten. ***Uromyia*** R. D. *producta* R. D. Central- u. Südamerika. Coll. M. C.

XXVII. Ptilopidae.

Klauen des ♂ verlängert, des ♀ kurz. ♂ ohne stärkere Scheitelborsten. Vordertarsen des ♀ schmal, aber vom Grunde an allmälig breiter, und die Endglieder etwas dicker und plattgedrückt. Augen des ♂ stark behaart, des ♀ fast nackt.

Körper mehr gedrungen, Flügel denselben überragend. Beine kurz, zart. Abdomen kurz, eiförmig. Fühlerborste bis zur Spitze sehr kurz behaart. Stirne des ♂ sehr schmal, Augen fast zusammenstossend, schief nach vorne abschüssig. Fühler an oder unter der Augenmitte. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten und breiter Stirne. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend. Mundrand unter der Vibrissenecke etwas im Profile sichtbar und vorgezogen. Wangen nackt. Unterer Kopfrand gerade. (Conf. *Löwia*, *Morinia*, *Macroprosopa* und *Macquartiidae*.)

XXVII. Gruppe ***Ptilopidae***. ***Ptilops*** Rdi. *nigrita* Fll. M. Europa. F. 224.

Charakter der XXVIII. und XXIX. Gruppe.

Vibrissenecken nicht convergent. Vibrissen nicht aufsteigend. Körper gedrungen. Leib kurz, Beine verhältnissmässig, oft kurz. Hinterleib mit gewöhnlichen Macrochaeten. Unterrand des Kopfes lang. Gesichtsprofil etwas concav. Längste Vibrisse ganz am Mundrande, dieser nicht nasenartig vorragend. Fühlerborste nackt. Zweites Fühlerglied kürzer als das dritte. Klauen bei ♂ und ♀ klein, kurz. Taster normal. Augen behaart. ♂ und ♀ mit einer, oder das ♂ ohne, das ♀ mit zwei Orbitalborsten.

XXVIII. Monochaetidae.

Taster entwickelt, normal. Fühlerborste nackt, Augen behaart. Klauen bei ♂ und ♀ kurz, Stirne bei beiden nur mit einer Orbitalborste jederseits. XXVIII. Gruppe ***Monochaetidae.***

Monochaeta *leucophaea* Mg. Coll. Winth. Europa F. 225.

XXIX. Polideidae.

Klauen bei ♂ und ♀ fast gleich, kurz, ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten.

Fühlerborste nackt oder pubescent, Vordertarsen des ♀ plump, erweitert, die anderen wie beim ♂ normal. Augen behaart.

Körper und Beine gedrungen, Abdomen kurz, kegelig, breit, Flügel dasselbe überragend.

XXIX. Gruppe ***Polideidae.***

Stirne des ♂ und ♀ breit, dritte Längsader bis zur kleinen Querader gedornt.

Somoleja Rdi. *rebaptizata* Rdi. Europa. F. 226.

Stirne des ♂ schmal. Dritte Längsader nur am Grunde mit 3—4 Dornen.

Micronychia nob. *punctum* Coll. Winth. Europa, Kleinasien. F. 227.

Alle Formen der Gruppen XXX—XXXVI (excl.) zeigen einen langen Unterrand des Kopfes.

XXX. Hystriciidae.

Vibrissenecken nicht convergent. Vibrissen nicht über die Mitte des Untergesichtes aufsteigend. Hinterleib in buschigen Gruppen, oder ganz, oder an den Rändern der Segmente mit sehr dicken stachelartigen Macrochaeten bedeckt.

Mundrand mehr weniger vorragend, nasenartig die Vibrissenecke überragend. Vordertarsen des ♀ zuweilen platt, erweitert.

Drittes Fühlerglied so lang als das zweite, oder länger als dieses.

Unterrand des Kopfes lang. Fühlerborste nackt. XXX. Gruppe ***Hystriciidae.***

1. (5, 8) Taster entwickelt, keulenförmig, zuweilen buschig behaart.

2. (5) Drittes Fühlerglied vorne fast gerade oder convex, aber dann viel länger als das zweite.

3. (4) Taster sehr lang, buschig behaart. Rüssel breit, kürzer; drittes Fühlerglied am Vorderrande gerade. Erstes und zweites Fühlerborstenglied sehr kurz. Wangen nackt, Augen behaart.

Lasiopalpus Mcq. *flavitarsis* Mcq. Südamerika. F. 228.

4. (3) Taster keulenförmig, zerstreut behaart, normal. Drittes Fühlerglied vorne fast gerade oder flach abgerundet, mehr als zweimal so lang als das zweite. Wangen behaart. Augen behaart. Vordertarsen des ♀ mit etwas breiteren platten Endgliedern; ♀ mit 1—2 Orbitalborsten. Klauen des ♂ verlängert. Erster Ring haarig, die anderen total oder in Gruppen discal und marginal mit Stachelborsten. Erstes und zweites Fühlerborstenglied kurz. Abdomen rund.

Bombyliomyia nob. *flavipalpis* Mcq. Brasilien. F. 229.

Taster keulenförmig, normal. Drittes Fühlerglied vorne gerade, fast gleich dem zweiten ($^2/_3$). Wangen nackt, Augen behaart. Vordertarsen des ♀ mit erweitertem 2. —5. Gliede.

Hystricia Mcq. *amoena* Mcq., v. d. Wlp. Cental-Amerika. F. 230.

Taster normal, keulig, platt. Drittes Fühlerglied gerade, fast dreimal so lang als das zweite. Wangen nackt, Augen behaart. Vordertarsen des ♀ nicht erweitert. Mundrand kaum vorragend. Rüssel breit, kurz. Macrochaeten am zweiten Ring sagittal discal und marginal, am dritten ebenso discal und marginal total, am vierten total. Beine lang und dünn. Gesichtsgrube mit tiefliegendem

geraden Kiel. Klauen des ♂ gleich dem letzten Tarsengliede, des ♀ kürzer. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Stirne des ♂ schmal. Macrochaeten etwas feiner als bei anderen Gattungen dieser Gruppe. ***Tropidopsis*** nob. *pyrrhaspis* Wd. Coll. Winth. Brasilien. F. 231.
Taster keulenförmig, Rüssel breit mit grossen Labellen. Drittes Fühlerglied mehr als doppelt so lang als das zweite, vorne gerade. Wangen bis unter die Mitte behaart. Augen behaart. Gesicht concav, Mundrand nasenartig vortretend. Zweites Borstenglied kurz, aber länger als das erste. — Randdorn fehlend. Klauen des ♂ kurz. Zweiter, dritter und vierter Ring mit Discal- und Marginalmacrochaeten. Fünfter und sechster Ring sehr gross und dadurch das Abdomen sechsringelig, auch von oben betrachtet. Die Endklappen des Hypopygiums sehr breit, an der Bauchseite liegend. Vor demselben zeigt der vierte Bauchring einen Höcker und zwei griffelartige Fortsätze (♀ unbekannt.) Durch den Hinterleib des ♂ scheint diese Gattung zunächst mit *Erigone* R. D. verwandt. ***Hexamera*** nob. *orientalis* nob. Aukland, Neuseeland. F. 232.

5. (1, 6) Taster vom dünnen Grunde an plötzlich dicker und bis zur Spitze gleich dick bleibend, stabartig, kurz behaart, ebensolang als der Rüssel. Dritttes Fühlerglied vorne convex. — Tarsen des ♀ nicht erweitert. Augen nackt. ***Dejeania*** R. D. *armata* Wd. Brasilien. F. 233.
6. (7) Taster keulenförmig, normal; Augen nackt oder dünn behaart, drittes Fühlerglied vorne flach convex. Vordertarsen des ♀ platt, erweitert.
Jurinia R. D. *obesa* Wd. Brasilien. F. 234.
7. (6) Taster keulenförmig. Drittes Fühlerglied am Vorderrande convex. Tarsen der Vorderbeine des ♀ nicht erweitert. Augen behaart. ***Jurinella*** nob. *coeruleonigra* Mcq. Neu-Granada. F. 235.
Taster keulenförmig, drittes Fühlerglied am Vorderrande convex.
Augen und Wangen behaart. Zweites Fühlerborstenglied viel länger (dreimal) als das erste. Tarsen des ♀ nicht erweitert. ***Pseudohystricia*** nob. *ambigua* Mcq., v. d Wlp.
Colorado. F. 236.
8. (1) Taster fehlend. Drittes Fühlerglied vorne convex. 2.—4. Tarsenglied des ♀ platt, aber kaum erweitert. ***Saundersia*** S.
   a) Augen behaart. U.-Gatt. ***Cryptopalpus*** Rdi. *ornatus* Mcq. Mexiko, Venezuela. F. 237.
   b) Augen nackt oder sehr sparsam behaart. U.-Gatt. ***Epalpus*** Rdi. *rufipennis* Mcq.
Columbien.

NB. Hinterleib buschig mit Stachelborsten besetzt. Mundrand nicht nasenartig vorgezogen, nur etwas aufgeworfen. Vibrissen an den Leisten über die Gesichtsmitte aufsteigend. Hinterschienen gewimpert.
Ad ***Blepharipoda.***
Blepharipeza Mcq. *rufipalpis* Mcq. Mexiko. (Nach Schiner *leucophrys* Wd.)

XXXI. Tachinidae.

Vibrissenecken nicht convergent. Vibrissen nicht aufsteigend. Körper meist plump, rundlich. Beine kräftig, Klauen des ♂ verlängert, Vordertarsen des ♀ platt, breit.

Mundrand nasenartig vortretend. Augen nackt. Zweites Fühlerglied länger als das dritte. — Zweites Fühlerborstenglied meist verlängert. Borste nackt. ♂ ohne oder mit zwei, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Taster vorhanden, keulig oder stabförmig. Macrochaeten von gewöhnlicher Form, Hinterleib nicht stachelborstig.
XXXI. Gruppe ***Tachinidae.***

a) Taster keulenförmig, ♂ ohne Orbitalborsten.
Fabricia R. D. *ferox* Mg. Europa. F. 238.
b) Taster stabförmig, am Ende nicht besonders verdickt.
α. ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten. Wangen mit 2—3 längeren Borsten unten.
Peleteria R. D. *tessellata* F. Europa. F. 239.

β. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Wangen unten ohne Borsten.

Tachina Mg. 1803 *grossa* L. Europa.

γ. Hinterleib nebst den Stacheln lang seidenhaarig.

Servillia R. D. *ursina* Mg. Europa.

XXXI *a*. Tachinoidae.

Körper wie bei der Gruppe *Tachinidae*. Zweites und drittes Fühlerglied fast gleichlang, oder das zweite etwas kürzer. Drittes am Vorderrande convex. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Tarsen des ♀ nicht erweitert. Taster keulig. Augen nackt. Klauen des ♂ sehr verlängert. Hinterschienen ungleichborstig. — Beugung mit Faltenzinke, „V"-förmig. Macrochaeten nur marginal. Wangen behaart. Backen breit. Zweites Fühlerborstenglied sehr verlängert. Mundrand etwas nasenartig.

XXXI *a*. Gruppe **Tachinodes** nob. *hystrix* Fbr. Brasilien.

XXXII. Micropalpidae.

Charakter der Tachiniden, aber das dritte Fühlerglied nur etwas kürzer als das zweite (♂), oder fast so lang (♀), oder das dritte viel länger. Taster rudimentär, oder verkürzt, oder normal. Augen nackt oder behaart. XXXII. Gruppe ***Micropalpidae.***

A. Taster mehr weniger rudimentär.

a) Körper wie bei der Gruppe *Tachinidae*, das dritte Fühlerglied nur etwas kürzer (♀), oder fast so lang, als das zweite (♂). Vordertarsen des ♀ platt, breit.
Taster rudimentär. ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten. Drittes Fühlerglied vorne convex. Augen nackt. Klauen des ♂ sehr verlängert.

Cuphocera Mcq. *ruficornis* Mcq. Europa, F. 243.

b) Körper wie bei Tachininen, das dritte Fühlerglied aber viel länger als das zweite. Vordertarsen des ♀ breit, platt. Taster verkürzt stabförmig oder rudimentär. Augen behaart. Klauen des ♂ verlängert. ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten. Beugung mit Zinke.

Micropalpus Mcq. *comptus* Rdi. Europa. F. 244.

♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. „ „ *impudicus* Rdi.

c) Klauen bei ♂ und ♀ sehr kurz. Vordertarsen des ♀ breit, platt. Taster sehr kurz, rudimentär. ♂ mit einer starken vorderen und zarten hinteren, ♀ mit zwei starken Orbitalborsten. Dritte Längsader bis zur kleinen Querader lang beborstet. Drittes Fühlerglied des ♂ halb so breit als lang. **Homoeonychia** nob. *lithosiophaga* Rdi.

Type. Italien. F. 245.

B. Taster normal, keulig, lang.
Klauen des ♂ verlängert, Vordertarsen des ♀ breit, platt. Augen behaart, Wangen nackt. Macrochaeten discal und marginal. Beugung der vierten Längsader rechtwinkelig, ohne Spur einer Zinke. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Alles sonst wie bei *Tachina*. Hypopygium des ♂ sehr gross, daher der Hinterleib desselben 5—6 ringelig erscheinend. (Conf. *Hexamera*.)

Erigone R. D. *radicum* F., Mg. Europa.

XXXIII. Pyrrhosiidae.

Vibrissen nicht aufsteigend und die Vibrissenecken nicht convergent.
Vordertarsen des ♀ nicht auffallend erweitert, aber die Glieder zuweilen platt. Klauen des ♂ entweder verlängert oder gleich denen des ♀. Profil concav. Mundrand im Profile entweder nicht vortretend, oder

schwielig, oder sogar rohrartig verlängert. Fühlerborste nackt, pubescescent, am Grunde oder ganz kurz gefiedert. Augen nackt, oder bei ♂ und ♀ behaart. Gesicht ohne Kiel. Beine bald normal, bald lang.
XXXIII. Gruppe ***Pyrrhosiidae.***

1. (2) Taster rudimentär, Fühlerborste nackt. Wange mit 1—2 langen Borsten. Rüssel verlängert. Augen nackt. — Gesicht concav. U.-Gruppe ***Trichophoridae.***
   a) Zweites, drittes und viertes Vorder-Tarsenglied des ♀ etwas verdickt. Hinterleib rundlich, eingekrümmt, dadurch von den rauchbraunen Flügeln weit überragt.
   Trichophora Mcq. *analis* S. Südamerika. F. 246.
   b) Tarsenglieder des ♀ an den Vorderbeinen nicht verdickt. Hinterleib schlank kegelig, Flügel hyalin, wenig hinausragend.
   Elachipalpus Rdi. *longirostris* Rdi. = Mcq.? Süd-Europa.
2. (1) (6) Fühlerborste nackt oder pubescent. Taster vorhanden.
   Mundrand etwas schwielig, mehr oder weniger vortretend. U.-Gruppe ***Demoticidae.***
3. (4) Zweites Borstenglied verlängert.
   a) Zweites Borstenglied verlängert, Klauen bei ♂ und ♀ kurz. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Fühler an der Augenmitte. Hintere Querader mehr schief als die Spitzenquerader. Dritte Längsader gedornt. Augen nackt. ***Plagiopsis*** nob. *soror* Egg. Europa. F. 248.
   b) Zweites Borstenglied verlängert oder kurz, Klauen bei ♂ und ♀ kurz. ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten. Fühler über der Augenmitte. Augen nackt. Dritte Längsader meist nur am Grunde beborstet. ***Demoticus*** Mcq. [1] *plebejus* Fll. Europa. F. 249.
   c) Zweites Borstenglied verlängert, Klauen des ♂ länger als das letzte Tarsenglied. ♂ ohne Orbitalborsten. Dritte Längsader gedornt. Augen nackt.
   Aphria R. D. *longirostris* Mg. Europa. F. 250.
   d) Zweites Borstenglied verlängert. Fühler über der Augenmitte. Dritte Längsader fast bis zur kleinen Querader gedornt. Klauen des ♂ sehr verlängert. ♂ ohne Orbitalborsten. Augen behaart. ***Chrysosoma*** R. D. 1862. *auratum* Fll. Europa. F. 251.
   e) Zweites Borstenglied verlängert. Basis der dritten Längsader mit Einer langen Borste. Klauen des ♂ verlängert. ♂ ohne Orbitalborsten. Wangen beborstet. Augen nackt.
   Chaetolyga Rdi. *setigena* Rdi. Europa. (Sicilien. Aus *Athroolopha chrysitaria*.) F. 252.
   f) Zweites Borstenglied und das erste sehr lang. Klauen des ♂ kurz. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten und etwas platten Vordertarsen. Hypopygium zapfenartig abwärts stehend, zweigliedrig. Wangen bis unten behaart. Augen dicht behaart. Rüssel ziemlich lang.
   Arthrochaeta nob. *demoticoides* nob. Columbien.
4. (3) (5) Zweites Borstenglied kurz. Vordertarsen des ♂ sehr lang, letztes Glied breit, platt herzförmig. Klauen bei ♂ und ♀ sehr kurz. Beine sehr schlank und dünn. ♂ mit zwei Orbitalborsten, die hintere feiner, ♀ mit zwei gleichen Orbitalborsten. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend, offen. Beugung der vierten Längsader bogig ohne Zinke. Mundrand etwas rundlich vortretend. Augen und Wangen nackt. Backen schmal. Fühlerborste schwach pubescent. Stirne bei ♂ und ♀ breit. Rüssel mit breiten Labellen (?zu Gruppe XIII).
   Braueria *longimana* S. Triest. F. 254.
5. (4) Zweites Borstenglied kurz, Vordertarsen des ♂ nicht ausgezeichnet.

[1] Arten mit kurzem zweiten Borstengliede, stark vortretendem Mundrand, nackten Augen, stark breitkeuligen Tastern und nur am Grunde gedornter dritter Längsader stellen wir vorläufig hieher.

Pyrrhosiidae.

a) Zweites Borstenglied kurz, Klauen des ♂ sehr lang. ♂ mit vier, ♀ mit 2—3 Orbitalborsten. Augen nackt. Rüssel sehr lang, borstenförmig, aufgebogen.

Rhamphina Mcq. *pedemontana* Mg. Piemont. F. 255.

b) Zweites Borstenglied kurz aber deutlich, ♂ ohne Orbitalborsten und mit sehr verlängerten Klauen. Dritte Längsader nur am Grunde mit 1—3 Dornen. Fühler knapp über der Augenmitte. Augen nackt. Fühlerborste pubescent. Macrochaeten discal und marginal.

Rhinotachina nob. *sybarita* Mg. Mittel- u. Süd-Europa. F. 256.

c) Zweites Borstenglied kurz aber deutlich. Klauen des ♂ nur an den Vorderbeinen länger als das Endglied. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten, die oberen auswärts gedreht. Erste, dritte und fünfte Längsader gedornt. Fühler kaum über der Augenmitte. Augen nackt. Macrochaeten discal und marginal. **Hystrichoneura** nob. *frontata* Schin. Europa. F. 257.

d) Zweites Borstenglied kurz; Augen behaart. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Stirne des ♂ schmal. Klauen des ♂ sehr lang. Rüssel lang, ebenso die Taster ziemlich lang, Labellen klein. Fühlerborste am Grunde dick, pubescent, fast haarig. Hinterleib des ♂ schlank, fünfringlig, fünfter Ring senkrecht. Mund stark aufgeworfen. Macrochaeten discal und marginal. Erste Hinterrandzelle offen oder geschlossen.

Rhynchista Rdi. *prolixa* Rdi. Europa. F. 258.

e) Zweites Borstenglied kurz; Augen nackt. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Klauen des ♂ verlängert. Taster normal keulig, Rüssel mässig lang mit breiten Labellen. Fühlerborste pubescent. Stirne bei ♂ und ♀ breit. Macrochaeten nur marginal. Mund wenig aufgeworfen.

α. Stirnborsten bis zur Fühlerbasis reichend. **Leskia** R. D. *aurea* Fll. F. 259.

β. Stirnborsten bis zum Ende des zweiten Fühlergliedes reichend.

Myobia S. *fenestrata* Mg.

Beide als **Pyrrhosia** Rdi.

f) Zweites Borstenglied kurz, Fühler klein, drittes Glied dreimal so lang als das zweite. Borste kurz doppeltgefiedert. Fühler an der Augenmitte sitzend, fast unter derselben. Stirne breit, etwas blasig rundlich vorgewölbt. Gesicht senkrecht, Mundrand etwas schwielig vortretend. Unterrand des Kopfes lang. Vibrissen ganz am Mundrande, gekreuzt, nicht aufsteigend. Wangen breit, nackt, Backen breit (fast halbe Augenhöhe). Rüssel mässig lang, Taster zart, nicht so lang als das Basalstück des Rüssels, leicht „S“-förmig gebogen. Nur drei Paar gekreuzte kurze Stirnborsten, weit von einander gestellt und kurze seitliche Scheitelborsten. Ocellenborsten stark. Klauen kurz (♂). Macrochaeten nur marginal, am zweiten und dritten Ringe. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend, offen, Beugung bogig. Randdorn fehlend. Hintere Querader näher der Beugung als der kleinen. Dritte Längsader nicht beborstet, ausser am Grunde im ersten Viertel vor der kleinen Querader (4—5 Borsten). Stirnborsten nur bis zur Fühlerwurzel reichend. Beine dünn, Tarsen lang. **Heterometopia** Mcq. *rufipalpis* Mcq. Neuholland. F. 259*a*.

6. (2) *a)* Zweites Borstenglied kurz. Mundrand sehr stark nasenartig vortetend. Längste Vibrisse etwas über demselben. Klauen de ♂ verlängert. Macrochaeten nur am Rande der zwei letzten Ringe. Erste Hinterrandzelle dicht vor der Flügelspitze offen mündend. Augen nackt. Rüssel dünn, vorstehend mit kleinen Labellen.

Fischeria R. D., Rdi. *bicolor* Desv. Süd-Europa, Italien. F. 260.

b) Zweites Borstenglied kurz, Fühlerborste bis über die Mitte hinaus dick, dann allmählig verdünnt, pubescent. Mundrand stark nasenartig vorstehend, fast rohrartig. Vibrissen-

ecken etwas über demselben und unten einwärts gedreht, den Clypeus aber nicht verengend, mit vielen gleichstarken Schnurren besetzt. Leiste aber nach oben nackt. Unterrand des Kopfes lang. Stirne des ♂ sehr schmal. Augen dicht behaart. Klauen des ♂ verlängert. Drittes Fühlerglied so lang als das zweite, erstes sehr kurz. Stirnborsten auf die Wangen herabtretend bis unter die Augenmitte, Wangen sonst nackt. Fühler unter der Augenmitte sitzend. Backen $^1/_4$ der Augenhöhe messend, schmal. Stirne ziemlich platt. Macrochaeten discal und marginal, dicht; Leib oval. Erste Hinterrandzelle nahe der Flügelspitze kurz gestielt; Beugung winkelig, mit kurzer Zinke. Rüssel ziemlich lang aber normal, Taster lang, schlank keulig. Sehr verwandt mit *Rhynchista*.

Pseudolöwia nob. *sycophanta* S. Cap b. sp.

XXXIV. Ancistrophoridae.

Mundrand rohrartig vorgezogen; dritte Längsader an oder nahe der Flügelspitze mündend, erste Hinterrandzelle lang gestielt. Klauen bei ♂ und ♀ klein. Vierte Längsader mit oder ohne Zinke. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Backen schmal oder mässig breit. Taster ziemlich kurz. Unterrand des Kopfes sehr lang und gerade. Rüssel normal oder doppelt gekniet. Fühler unter der Augenmitte. Profil vom Scheitel an schief nach vorne abfallend. Stirne des ♂ schmal. XXXIV. Gruppe ***Ancistrophoridae.***

a) Backen breit, hinten verdickt. Rüssel gekniet am Grunde und am Ende; Vibrissen kurz, fein. Unterer Kopfrand feinhaarig. Augen und Wangen nackt. Fünfter Ring des ♂ senkrecht. ***Ancistrophora*** S. *Mikii* Schin. Görz. F. 261.

b) Backen sehr schmal, hinter den Augen verdickt. Augen nackt, Wangen mit einer Haarreihe. Taster kurz. Macrochaeten nur marginal. Randdorn stark. Mundborsten lang. Genitalien des ♂ zangenförmig, meist eingezogen. ***Clista*** Rdi. *ignota* nob. M.-Europa. F. 262.

XXXV. Pseudominthoidae.

Klauen des ♂ verlängert, Körper und Beine mehr weniger schlank, das Abdomen langkegelig oder compress, Flügel dasselbe kaum überragend. Vordertarsen des ♀ plump mit sehr kurzen Klauen.

XXXV. Gruppe ***Pseudominthoidae.***

a) Fühler über der Augenmitte, die zwei (♂) oder drei (♀) letzten Ringe mit Discal-, der letzte am Ende mit Randmacrochaeten. Erste Hinterrandzelle gestielt, Augen nackt.

Pseudomintho nob. *brevipennis* S. litt. Kleinasien (Amasia), S.- Europa. F. 263.

b) Fühler an oder unter der Augenmitte sitzend, kaum darüber.

α. Mundrand etwas wulstig, aber nicht nasenartig vorgezogen.

× Macrochaeten discal und marginal. Erste Hinterrandzelle gestielt.

Minthodes nob. *pictipennis* nob. Brussa. F. 264.

×× Macrochaeten nur marginal. Erste Hinterrandzelle gestielt.

Cylindrogaster Rdi. *sanguinea* Rdi. Europa, Kleinasien. F. 265.

β. Mundrand stark nasenartig vorgezogen, Augen dicht behaart. Macrochaeten discal und marginal. Erste Hinterrandzelle offen oder gestielt.

Olivieria R. D. *lateralis* Panz. Europa. F. 266.

NB. Fühlerborste pubescent, bis über die Mitte dicker; zweites Glied deutlich etwas länger als breit. Drittes Fühlerglied sehr lang (6—7mal länger als das zweite). Augen nackt, beim ♂ etwas, aber nicht stark genähert. Fühler über der Augenmitte. Stirnborsten nur bis zum Ende des kurzen zweiten Fühlergliedes reichend, Ocellenborsten kurz, seitliche Scheitelborsten (je eine) lang. Gesicht lang und schief zurückweichend, die längste Vibrisse ganz am nicht vortretenden Mundrande. Über derselben wenige kurze Haare.

Pseudominthoidae, Minthoidae, Myiominthoidae.

Wangen nackt, schmal. Taster und Rüssel normal, Backen breit (1/2 Augenhöhe), nach hinten verdickt. Flügel kürzer als der Körper; erste Hinterrandzelle mässig lang gestielt, nahe vor der Spitze endend. Dritte Längsader bis ein Drittel vor der kleinen Querader beborstet. Randdorn stark. Beine schlank, Klauen des ♀ kurz, des ♂ sehr lang, Vordertarsen des ♀ mit platt ovalem Endglied und rudimentären Klauen und Pulvillen. Hinterleib vom Grunde an allmälig verdickt compress (ähnlich *Ocyptera*), in der Dorsallinie beim ♂ am dritten und vierten Ringe, beim ♀ am zweiten, dritten und vierten Ringe mit Discal- und Randmacrochaeten (1 Paar), die discalen kürzer. Erster Ring ohne, zweiter Ring nur mit Randmacrochaeten beim ♂, beim ♀ solche nur am ersten Ringe. Hinterleibsende sehr compress bei ♂ und ♀ abgestutzt, beim ♀ mehr gerundet. Genitalien eingezogen.

Pseudomintho nob. *brevipennis* Schin.

Augen nackt (nur mikroskopisch kurz und dünn behaart), die der ♂ zusammenstossend, der ♀ breit getrennt. ♀ mit zwei, ♂ ohne Orbitalborsten. Mundrand im Profile nicht oder kaum vorstehend, aber etwas wulstig unten das concave Gesicht abschliessend. Vibrissen wenig aufsteigend, die längste am Mundrande. Fühler kurz, das dritte Glied ein Drittel länger als das zweite. Borste nur am Grunde verdickt, pubescent, zweites Glied kurz. Fühler an der Augenmitte sitzend. Wangen nackt, Backen schmal (kaum 1/3 Augenhöhe). Klauen des ♂ länger und die Tarsen normal, schlank, Klauen des ♀ kurz und an den Vordertarsen das Endglied plump oval mit sehr kurzen Klauen (wie bei *Olivieria*). Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend, gestielt, Beugung ohne Zinke. Randdorn vorhanden, klein. Hinterleib des ♂ schlank kegelig, des ♀ stark compress, hoch, unten gekielt und gesägt. Ein Paar Macrochaeten auf der Mitte und am Rande der mittleren Ringe. Dritte Längsader mit 7—8 Borsten bis zur kleinen Querader, nur das letzte Drittel vor dieser nackt. ***Minthodes*** nob. *pictipennis* Schin.

XXXVI. Minthoidae.

Augen bei ♂ und ♀ getrennt, aber die Stirne ziemlich schmal, Kopf vorne platt, Stirne kaum vortretend, Wangen schmal. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Augen nackt. Fühler an oder über der Augenmitte sitzend. Clypeus platt, nicht vorstehend, Mundrand breit abgeschnitten. — Vibrissen ganz am unteren Kopfrande. Backen schmal oder breit (1/5—1/2 der Augenhöhe). Unterrand nicht sehr lang. Hinterkopf unten gewölbt. Scheitelborsten lang. Wangen nackt. Ocellenborsten rudimentär, fein und kurz. Vordertarsen bei ♂ und ♀ lang, compress, das letzte Glied plump, platt oder oval, und wie an allen Beinen mit sehr kurzen Klauen und Pulvillen. Hinterleib compress, schlank kegelig, von oben gesehen am Grunde breiter als an der Spitze, im Profile hinten breiter als am Grunde. Drittes Fühlerglied wenigstens dreimal so lang als das zweite, leistenförmig, schmal. Fühlerborste gefiedert oder pubescent. Beugung ohne oder mit Zinke. Vibrissen mehr weniger aufsteigend. Randdorn deutlich oder fehlend; Macrochaeten discal und marginal. XXXVI. Gruppe ***Minthoidae.***

a) Fühlerborste kurz gefiedert oder pubescent.

α. Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig, ohne Zinke. Erste Hinterrandzelle offen. Vibrissen bis oben aufsteigend. Randdorn fehlend. Erste, dritte und fünfte Ader bedornt.
Actinochaeta nob. für *Mintho columbiae* (S.) nob. Columbien. F. 267.

β. Beugung mit Zinke. Erste Hinterrandzelle an der Mündung sehr enge oder geschlossen. Vibrissen nicht bis oben aufsteigend. Dritte Längsader höchstens bis zur kleinen Querader gedornt.
Randdorn vorhanden. ***Mintho*** R. D., *compressa* Fbr. Europa. F. 268.
Randdorn fehlend. ***M.*** *praeceps* Scop. Europa.

b) Fühlerborste lang gefiedert. Beugung "V„-förmig mit Zinke. Flügel an der Spitze rundlich erweitert, erste Hinterrandzelle an der Mündung breit offen.
Euantha v. d. Wlp. für *Dexia dives* Wd. Kentucki.

XXXVI *a.* Myiominthoidae.

Augen nackt, bei ♂ und ♀ getrennt, aber die Stirne auch beim ♀ schmal, beim ♂ ohne, beim ♀ ohne oder mit zwei Orbitalborsten. Backen schmal oder mässig breit (1/5—1/3 der Augenhöhe). Ocellenborsten vor-

handen, mässig stark. Stirne ziemlich platt, wenig vortretend; Unterrand des Kopfes kurz. Beine mässig lang, dünn, Tarsen bei ♂ und ♀ zart, nicht erweitert, aber bei beiden mit kurzen Klauen. Hinterleib kegelig oder eiförmig, nicht compress, am Grunde am breitesten. Fühler lang, drittes Glied mindestens dreimal so lang als das zweite, schmal. Fühlerborste pubescent oder sehr kurz behaart, fast nackt erscheinend. Zweites Glied kurz. Wangen nackt, Schnurren ganz am Mundrande, nicht aufsteigend. Erste Hinterrandzelle nahe der Flügelspitze offen mündend. Beugung stumpfwinkelig, ohne Zinke. Hintere Querader nahe derselben. Randdorn klein oder fehlend. Genitalien bei ♂ und ♀ verborgen. Taster kurz, keulig. Rüssel kurz.

XXXVI. *a* Gruppe ***Myiominthoidae.***

Macrochaeten nur marginal am 1.—4. Ring. Stirne des ♀ breiter, ohne Orbitalborsten, des ♂ sehr schmal. Backen beim ♀ fast $^1/_3$, beim ♂ kaum $^1/_4$ der Augenhöhe. -- Hypopygium des ♂ in einer terminalen Spalte, zweiringelig, wie bei *Beskia.* Schwarz, Thorax mit Silberrand und vorne mit Anfängen von schmalen schwarzen Striemen. Hinterleib rothgelb mit dunkler Rückenlinie. Flügel hyalin mit schwarzgrauem Vorderrandfeld. Gesicht dunkelgrau, schimmernd, unter dem Auge ein rothbrauner Eindruck. (Bogengrube.) 8—9 *mm.*

Myiomintho nob. *elata* nob. Venezuela.

Macrochaeten discal und marginal. Ocellenborsten stärker, ♀ mit zwei Orbitalborsten, Backen sehr schmal (kaum $^1/_5$ der Augenhöhe).

Pseudoredtenbacheria nob. *brasiliensis* Schin. Brasilien.

XXXVII. Peteinidae.

Fühlerborste nackt. Hinterleib schlank. Mundrand quer abgeschnitten oder etwas nasenartig vortretend, Gesichtsschild breit, platt, mehr weniger zurückweichend. Klauen bei beiden Geschlechtern sehr kurz, oder die des ♂ nur am ersten Paare kaum so lang als das letzte Tarsenglied. Augen nackt.

XXXVII. Gruppe ***Peteinidae.***

a) ♂ und ♀ mit Orbitalborsten (2—3), Wangen mit einer starken Borstenreihe. Klauen des ♂ kaum so lang als das letzte Tarsenglied. Macrochaeten nur marginal. Zweites Borstenglied verlängert. ***Peteina*** Mg. *erinaceus* Fbr. M.-Europa. F. 270.

b) ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Wangen ohne Borstenreihe. Klauen bei ♂ und ♀ sehr klein. Macrochaeten nur marginal-sagittal. Zweites Borstenglied kurz.

Atylostoma nob. *tricolor* Mik. Europa. F. 271.

NB. Hinterleib deutlich 5ringlig. Basalring verlängert. Macrochaeten nicht buschig. Wangen schmal, nackt. Mundrand nicht nasenartig vorgezogen und nicht schwielig. Gesichtsprofil concav, fast senkrecht; längste Vibrisse ganz unten am Mundrande, darüber nur wenige kurze Borsten. Stirnborsten bis zur Mitte des zweiten Fühlergliedes reichend. Unterrand des Kopfes fast gerade abgeschnitten, mit Borsten. Klauen bei ♂ und ♀ sehr klein und viel kürzer als das letzte Tarsenglied, stark gebogen.
Backen sehr schmal, hinten wenig verdickt. Taster und Rüssel normal, ziemlich lang. Erste Hinterrandzelle fast an der Flügelspitze mündend, offen; hintere Querader näher der Beugung, diese stumpfwinkelig, nahe dem Hinterrande, ohne Zinke. Randdorn fehlend. Dritte Längsader bis zur kleinen Querader beborstet.
Fühler in der Gegend der Augenmitte sitzend. Augen nackt, mit wenigen sehr weit getrennten mikroskopischen Härchen. Scheitelborsten seitlich lang. ♂ ohne Orbitalborsten; ♀ mit zwei und die oberste auswärts gebogen. Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Borste sehr lang, pubescent, nur am Grunde verdickt. Ein Paar Macrochaeten am ersten und zweiten Ring, am Rande dorsal, am vorletzten und letzten am ganzen Hinterrande mit Haaren gemischte Macrochaeten. Letzter Ring des ♂ schief abgestutzt, oben länger. Beine schlank und lang. ***Atylostoma*** nob.

XXXVIII. Ocypteridae.

Hinterleib vom Grunde an allmälig dicker werdend, oft compress, meist schlank und lang. Drittes Fühlerglied stets auffallend entwickelt, entweder lang und schmal, oder in beiden Geschlechtern

verschieden, beim ♂ sehr breit dreieckig, oder gegen das Ende allmälig erweitert (♀). Fühlerborste nackt. Stirne bei ♂ und ♀ breit. Genitalien des ♀ abwärts geschlagen anliegend oder eingezogen und stumpf, selten einen Endhaken zeigend, aber oft bis zum vierten Ringe an der Bauchseite nach vorne reichend. Gesicht concav, ohne Kiel, oder dieser niedrig. Mundrand oft etwas schwielig aufgeworfen. — Unterrand des Kopfes meist lang, fast gerade. Tarsen der Vorderbeine des ♀ normal oder breit platt. Augen meist nackt.

XXXVIII. Gruppe ***Ocypteridae.***

a) Erste Hinterrandzelle gestielt, weit vor der Flügelspitze der Stiel in den Vorderrand mündend. Spitzen- und hintere Querader dem Hinterrande fast parallel. Taster rudimentär. Klauen des ♂ verlängert. — Klauen des ♀ sehr kurz. Rüssel normal, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Peristom beborstet. Drittes Fühlerglied ca. zweimal so lang als das zweite. — Zweites, oder erstes und zweites Borstenglied verlängert.

Ocyptera Ltr. *bicolor* Oliv. Europa. F. 272.

Erste Hinterrandzelle gestielt. Hintere Querader gerade und fast senkrecht auf der vierten Längsader stehend. Fühlerborste des ♂ am Ende verdickt Klauen und Pulvillen bei ♂ und ♀ kurz, aber bei ersteren die Klauen gleich dem letzten Tarsenglied. Vordertarsen des ♀ gegen das Ende erweitert, plump. — Genitalien beim ♀ und ♂ stark entwickelt. — Hinterleib des ♀ unten gekielt, compress. Taster rudimentär.

Ocypterula Rdi. *pusilla* Mg. Europa.

Erste Hinterrandzelle gestielt, Spitzen- und hintere Querader in gleicher Lage, dem Hinterrande fasst parallel. Ausser zwei kleinen Vibrissen am Mundrande am Peristom unter diesen keine Borsten. Drittes Fühlerglied schmal, fünfmal so lang als das zweite. — Zweites Borstenglied verlängert. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Klauen und Pulvillen des ♂ sehr lang. Vordertarsen des ♀ plump, platt. Klauen kurz. Hinterleib bei ♂ und ♀ nach hinten compress, dick, beim ♀ die zwei letzten Ringe schmäler, der letzte unter dem vorletzten taschenmesserartig eingeschlagen, beim ♂ beide etwas dicker, und der vorletzte gewölbt halbmondförmig, der letzte unter demselben eingeschlagen. Hinterleib des ♀ unten gekielt. Taster rudimentär. ***Exogaster*** Rdi. *rufifrons* Löw. (*carinatus* Rdi.)

Ungarn, Italien, Griechenland.

b) Erste Hinterrandzelle am Rande selbst geschlossen oder kurz gestielt, an der Flügelspitze selbst endend. Drittes Fühlerglied sehr lang und schmal, gegen das abgehackte Ende erweitert, daher lang dreieckig, etwas gebogen. Rüssel sehr dünn und viel länger als der Kopf, mit nicht erweiterten Labellen. Mittelschenkel verdickt (Klauen kurz. Jederseits eine Orbitalborste [?♂].) (Taster?).

Beskia nob. *cornuta* nob. Brasilien. F. 276.

c) Taster entwickelt, keulig.

Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend, offen. Drittes Fühlerglied des ♂ breit dreieckig und hier am Ende dreimal so breit als am Grunde, beim ♀ nur doppelt so breit am Ende. Klauen kurz, die des ♂ nur am ersten und zweiten Beinpaare etwas verlängert, kürzer als das Tarsenglied, beim ♀ klein. Genitalien des ♂ einen Knopf unter dem fünften Ringe bildend, beim ♀ zwei Haken unter dem vierten Ringe zeigend. Backen mässig breit. Macrochaeten klein, marginal, ♂ und ♀ eine Orbitalborste. Über der stärkeren Orbitalborste eine auswärts gedrehte feine Stirnborste.

Lophosia Mg. *fasciata* Mg. Europa. F. 275.

Erste Hinterrandzelle an der Spitze des Flügels mündend, offen. Augen pubescent. Macrochaeten am dritten und vierten Ringe discal und marginal, sehr lang. Vibrissen sehr lang. Mundrand nicht vortretend. Körperfarbe metallisch grün. Klauen kurz, Vordertarsen etwas

verdickt. Genitalien hakig, klein (♀). ♀ mit zwei Orbitalborsten. Unterrand der schmalen Backen ziemlich kurz, hinten abgerundet. Das ♂ ist unbekannt und daher die Stellung unsicher. Vielleicht zu *Megistogaster* Mcq. gehörend.

Argyromima nob. *mirabilis* nob. Südamerika. F. 277.

XXXIX. Schineriidae.

Hinterleib oval, depress, am Grunde aber schmal, so dass der zweite Ring stets breiter als der erste ist, und der dritte oft gleich dem zweiten oder noch breiter wird. Hinterleib dadurch in der Mitte meist am breitesten. Flügel länger als der Hinterleib. Drittes Fühlerglied stets sehr lang und meist schmal, je nach der Länge des zweiten Gliedes, $1^2/_3$, $2^1/_2$—6mal so lang als dieses. Fühlerborste nackt, meist kürzer als das dritte Fühlerglied. Gesicht schief zurückweichend, an der Fühlerwurzel im Profile am breitesten, Clypeus entweder ungekielt platt, oder mit gerader mittlerer Leiste, oder niedrigem oder hohem convexem schneidigem Kiel. Mundrand quer, zuweilen etwas aufgeworfen. Vibrissen kurz und zart, oder fast rudimentär, fein, ganz am unteren Kopfrande. Backen breit, Hinterkopf dick gewölbt. Unterrand des Kopfes kurz abgerundet, und bei der gekielten Form etwas länger. Augen nackt. Taster keulig. Rüssel kurz. Labellen breit. ♂ ohne (so weit bekannt) oder mit 1—2, ♀ mit 1—2 Orbitalborsten. Klauen bei ♂ und ♀ gleich kurz, oder die des ♂ sehr verlängert. Genitalien des ♀ klein in einer terminalen Höhle eingezogen. Stirne des ♂ etwas schmäler als beim ♀. Macrochaeten wenig, kurz und unansehnlich oder stärker entwickelt.

XXXIX. Gruppe *Schineriidae.*

a) Gesicht hoch gekielt.

Beine kurz. Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Backen schmal ($^1/_3$ Augenhöhe). Augen nackt, Gesicht nackt, Wangen sehr fein behaart, Haare kurz und dicht. Clypeus glänzend und scharf- und hochgekielt. Mundrand unter dem Kiel flach gebogen, quer scharf abgesetzt, abwärts gerichtet. Vibrisse ganz am unteren Kopfrande, sehr fein und kurz. Fühler etwas über der Augenmitte. Erstes Glied kurz, zweites verlängert, drittes mehr als zweimal so lang als das zweite, sehr lang und schmal leistenförmig, quer abgestutzt. Borste kürzer als das dritte Fühlerglied, nackt, erstes Glied sehr kurz, zweites kurz, drittes am Grunde etwas dicker, dann fein. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze endend, gestielt. Spitzen- und hintere Querader sehr quergestellt. Beugung der vierten Längsader rechtwinkelig ohne Zinke. Stirn- und Mundborsten sehr fein und kurz. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Stirne des ♂ schmäler. Augen oben sehr genähert. Haftlappen sehr klein. Flügellappen sehr gross, in der Ruhe aufrecht stehend, elliptisch.

Leib oval, im Profile hinten dick, beim ♀ eine verticale terminale Spalte, beim ♂ eine ovale Grube mit dem kleinen querhalbmondförmigen fünften Ringe und darunter zwei rundliche Klappen zeigend. Macrochaeten am dritten und vierten Ringe marginal und kurz. Tarsenglieder des ♀ etwas platt. Taster mit dem verdickten Ende über den Mundrand vorstehend. Rüssel kurz mit breiten Labellen.

Euthera Lw. 1. *tentatrix* Lw. New-York, Nordamerika.
2. *Mannii* Mik. S.-Europa (Lesina), Kleinasien (Brussa). F. 278.

b) Kopf an der Fühlerbasis am breitesten, im Profile nach unten verschmälert, am Unterrande sehr kurz, abgerundet. Gesicht ungekielt, sehr lang, platt und schief zurückweichend, höchstens längs der Mitte eine niedrige rundliche gerade Erhebung zwischen den Fühlern. Erstes und zweites Fühlerglied fast gleich, kurz oder kaum zweimal länger als breit, drittes sehr lang, leistenförmig, 4—6mal so lang als das zweite, schmal. Fühler an oder etwas über der Augenmitte. Fühlerborste meist kürzer als das Endglied der Fühler, zweites Bor-

stenglied etwas verlängert, drittes fein, nackt. Stirne des ♂ oben verschmälert, oft sehr schmal, oft mässig breit, bei ♂ und ♀ mit 1—2 Orbitalborsten. Hinterleib oval, am Grunde breiter. ♂ mit an die Bauchseite geschlagenen knopf- oder zangenförmigen Hypopygium, ♀ mit terminaler Spalte. — Klauen und Pulvillen der ♂ verlängert. Augen nackt. Macrochaeten zart und meist kurz. Tarsen des ♀ nicht erweitert. Rüssel kurz, breit, Taster normal.

α. Erste Hinterrandzelle gestielt, Spitzen- und hintere Querader dem Rande fast parallel. — Macrochaeten erst vom dritten Ringe an, sehr kurz, marginal. Erstes und zweites Fühlerglied länger als breit. Backen mässig breit ($^1/_3$ Augenhöhe). Flügel zweifärbig, $^2/_3$ des Vorderrandes gelb, alles sonst grau. Genitalien unten knopfartig.

Clara S. litt. nob. *dimidiata* nob. *Patria?* Coll. Winth. F. 279.

β. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze oder nahe derselben offen mündend. Spitzen- und hintere Querader dem Hinterrande fast parallel. — Macrochaeten vom zweiten Ringe an discal und marginal, kurz. Erstes und zweites Fühlerglied kurz, nicht länger als breit. Backen sehr breit, über $^1/_2$ Augenhöhe. Flügelhaut schwarzbraun. Beugung mit Faltenzinke, stumpfwinkelig. Genitalien des ♂ eine zweispitzige stumpfe Gabel in einer Furche der Bauchseite bildend. ♀ eine ovale terminale Spalte mit verborgenen Endringen zeigend. ♂ eine, ♀ zwei Orbitalborsten, ***Paraphania*** nob.

für *Phania diabolus* S., Wd. Cap b. sp. F. 280.

γ. Gesicht nackt, fast senkrecht.

Kopf breiter als der Thorax. Untergesicht lang und die Backen halb so breit als die Augenhöhe. Gesicht und Wangen nackt, ausser wenigen Härchen neben den Stirnborsten. Vibrissen nicht länger als die Taster. Auch die Stirnborsten sind schwach, und nur am Scheitel stehen ein Paar längere Borsten. Die Fühler stehen geradeaus nach vorne, die beiden Grundglieder sind sehr kurz, das dritte ist sehr lang linear, mehr als viermal so lang als das zweite. Fühlerborste nackt, haarförmig, am Grunde kaum verdickt. Der längliche Thorax zeigt kurze Borsten, die an der Seite und am Rande des Schildchens länger sind. Hinterleib kegelig, erster Ring kurz. Macrochaeten klein, discal und marginal. Beine kräftig. Tarsen verlängert. Erste Hinterrandzelle gegen die Spitze verengt endend. Augen nackt. Körper schwarz, weiss gefleckt. Flügel etwas länger als der Hinterleib, ohne Randdorn. 10·5 *mm.* ***Orectocera*** v. d. Wlp. *micans* v. d. Wlp. Sumatra. (?Gr. XXXVIII.)

δ. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze offen mündend. Beugung mit Zinke. Spitzen- und hintere Querader dem Hinterrande parallel. Macrochaeten nur marginal, stark. Erstes Fühlerglied kurz, zweites verlängert, doppelt so lang, drittes sehr lang und schmal, leistenförmig, fast dreimal so lang als das zweite. Borste kürzer, fein, zweites Glied verlängert, drittes dreimal so lang, spitz. — Flügel hyalin mit braunem Wisch innerhalb beider Queradern. Gesicht schief, und die Grube ganz ausgeglichen, Clypeus platt, dreiseitig, unten sehr breit. Vibrissen ganz am Mundrande, sehr kurz. Wangen fein und kurz behaart. ***Chromatophania (Gonia)*** *picta* Wd. Cap b. sp. F. 281.

ε. Hintere Querader mehr schief als die Spitzenquerader. Klauen des ♂ nur so lang als das letzte Tarsenglied. Zweites Fühlerborstenglied verlängert. Zweites Fühlerglied $^2/_3$ so lang als das lange dritte. — Wangen kuzborstig, Augen nackt. Backen mässig breit, kaum $^1/_2$ Augenhöhe. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, offen oder geschlossen. Fühlerborste mit drei langen geknieten Gliedern. ♂ ohne, ♀ mit Einer Orbitalborste. — Vibrisse an der Ecke nicht besonders von den darunter stehenden Backenborsten verschieden und oft sehr klein, von der eigentlichen Ecke

herabgerückt, darüber keine aufsteigenden Borsten. Gesichtsgrube sehr flach dreiseitig, unten breit. Macrochaeten discal und marginal.

Schineria Rdi. *tergestina* Rdi. S.-Europa. F. 282.

XL. Gymnosomatidae.

Hinterleib kurz, rund, breit, oben flach gewölbt, unten concav. Erster Ring schmäler als der zweite und dritte. — Die vier oben sichtbaren Ringe sehr schwach von einander abgegrenzt, ohne Macrochaeten. Hypopygium bei ♂ und ♀ cylindrisch, in einer Bauchrinne unten liegend, beim ♂ mit Endspitzen, und an den vorherliegenden Segmenten mit entgegenstehenden Dornenfortsätzen, beim ♀ stumpf, rohrartig. Clypeus ziemlich flach, nach unten breit, dreiseitig, am Mundrande etwas aufgeworfen und jederseits mit einer seichten Furche für die Fühler. Diese lang, zweites und drittes Glied lang, das letztere um $^1/_3$ länger als das zweite. — Borste nackt, mit etwas verlängertem zweiten Gliede, kurz, am Ende fein. Vibrissenecken breit getrennt, ganz am Mundrande, mit mehreren feinen, unansehnlichen Borsten, von denen keine vorstechend grösser ist. Wangen schmal, feinhaarig. An der Vibrissenleiste zuweilen sehr wenige, aber lange und feine, aufsteigende Borstenhaare. Bogennaht weit herabreichend, bis zum unteren Augenende.

Backen schmal (kaum $^1/_3$ der Augenhöhe), lang, fast gerade am Unterrande, wodurch das Kopfprofil fast vierseitig wird. Stirne etwas vortretend. Hinterhaupt etwas gewölbt.

Augen nackt, deren Innenränder nach oben convergent, u. zw. beim ♂ mehr als beim ♀, so dass beim ♂ der Abstand der Augen von einander unten dreimal so gross, beim ♀ nur doppelt so gross ist als oben. Klauen bei ♂ und ♀ gleich, kurz, kräftig, circa so lang als das letzte Tarsenglied. Stirne mit feinen, langen Stirnborsten, und ausserdem mit drei feinen Haarreihen, von denen die äusserste beim ♀ 3—4 vorgebogene, etwas stärkere Orbitalborsten bildet. — Randdorn fehlend. Erste Hinterrandzelle nahe vor der Flügelspitze geschlossen und gestielt. Der Stiel etwas nach vorne gebogen. Beugung bogig stumpfwinkelig, ohne Zinke. Hintere Querader der Beugung näher. Taster fein, am Ende etwas verdickt. Rüssel normal.

XL. Gruppe ***Gymnosomatidae.***

Gymnosoma Fll. *rotundatum* Europa.

XLI. Phaniidae.

Gesicht concav, ungekielt, Mundrand wenig oder nicht aufgeworfen, Unterrand des Kopfes gerade, bald lang, bald kurz. Backen schmal oder mässig breit. Genitalien des ♀ enorm entwickelt und demselben einen männlichen Habitus verleihend; entweder endigt der Hinterleib in eine horizontale terminale Zange, oder in eine hakentragende, an die Bauchseite geschlagene Röhre, die mehrgliedrig ist. Beim ♂ endigt das Abdomen knopfartig verdickt, oder in ein an die Unterseite taschenmesserartig eingeschlagenes gegliedertes stumpfes cylindrisches Hypopygium. Klauen der ♂ in der Regel (? *Clairvillia*) feiner und länger. ♂ ohne, ♀ mit zwei oder ohne Orbitalborsten. Macrochaeten meist fein und oft wenig entwickelt. Drittes Fühlerglied lang oder kurz. Fühlerborste nackt. Hinterleib vom Grunde an allmälig dünner, dort am breitesten, oder streifenförmig gleichbreit. Schüppchen meist sehr gross. Hinterkopf oft verdickt. Augen nackt oder sehr dünn behaart.

XLI. Gruppe ***Phaniidae.***

1. (7) Weibchen mit an die Bauchseite geschlagenem 2—3gliedrigen röhrenförmigen langen Hypopygium. ***Phaniinae caudatae.***

2. ♂ und ♀ ohne Orbitalborsten und fast ohne Macrochaeten. Mund nicht aufgeworfen, Kopf kurz behaart.

α. Drittes Fühlerglied lang, leistenförmig, fast bis zum Mundrande reichend. Backen mässig breit. ***Gymnopeza*** Ztt. *denudata* Ztt. Europa. F. 284.

β. Drittes Fühlerglied kurz, rund, nur bis zur Mitte des Gesichts herabreichend. Backen sehr schmal. ***Gymnophania*** nob. *nigripennis* n. (? *Micra* Ztt.) Europa (Tirol). F. 285.

3. (5) ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Kopf immer mit feinen längeren Stirnborsten oder mehr weniger Macrochaeten am Körper.

4. (3, 5) Gesichtsprofil fast halbrund, Stirne flach, Mundrand nicht vortretend, über den breiten Backen gelegen. Vibrissenleisten platt, parallel, Clypeus breit, querabgeschnitten am Mundrande, oder etwas nach hinten gebogen. Längste Vibrisse fein und lang, über dem Mundrande, dieser aber ziemlich hoch über den herabgehenden Backen, welche breit ($^1/_3$ Augenhöhe) und unten abgerundet sind. Stirne kaum oder nicht vortretend, das Profil halbrund. Wangen schmal, nackt. Augen nackt, beim ♂ oben fast zusammenstossend, beim ♀ breit getrennt. Stirne des ♂ ohne, des ♀ mit zwei ziemlich starken Orbitalborsten. Fühler kurz, das dritte Glied doppelt so lang als das zweite, oval, beim ♀ etwas grösser. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze endend, kurz gestielt. Beugung bogig, ohne Zinke. Randdorn fehlend. Hintere Querader der kleinen Querader näher als der Beugung. Klauen bei ♂ und ♀ gleich, kurz. Hypopygium des ♂ cylindrisch, an der Unterseite liegend, beim ♀ ebenso, grösser mit Endhaken.
Macrochaeten, fein, haarartig, lang, discal und marginal. Fühler an der Augenmitte sitzend. Borste nackt. ***Syntomogaster*** S. *exiguus* Mg. Europa. F. 286.

5. (4) Gesicht concav, Mundrand etwas aufgeworfen, die Vibrissenecke über dem Unterrande, aber in der Höhe des Mundrandes. Hinterer Augenrand (Schläfenrand) im Profile gerade oder convex nach hinten.

× Drittes Fühlerglied rundlich, kaum länger als das zweite. Taster fein, bis zur Mitte des zweiten Rüsselgliedes reichend. ***Cercomyia*** nob. *curvicauda* Fll. Europa. F. 287.

×× Drittes Fühlerglied länger als breit, leistenförmig, circa so weit als das Auge nach unten reichend. Taster kurz, kaum das Basalglied des Rüssels überragend.

\+ Erste Hinterrandzelle gestielt, Backen breit. Zweites Fühlerglied kaum länger als breit. ***Besseria*** R. D. *melanura* Mg. F. 288.

\+ + Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend, offen. Zweites Fühlerglied länger als breit. Backen mässig breit, schmal. ***Phaniosoma*** Rdi. *appennina* Rdi. S.-Europa. F. 289.

6. (5, 4) Gesicht fast gerade, senkrecht, platt, Mund nicht aufgeworfen. Vibrissenecke am Unterrande, dieser ziemlich kurz. Hinterer Augenrand im Profile concav, d. i. eingebuchtet.

○ Vibrissen sehr kurz, oft fehlend, Zweites Fühlerborstenglied sehr lang. ***Hemyda*** *aurata* R. D. Nordamerika.

○○ Vibrissen sehr kurz und fein. Hinterer Augenrand sehr stark eingebuchtet über der Mitte. Zweites Fühlerborstenglied nur wenig länger als das erste. ***Eribrissa*** Rdi. *obscuripennis* Mg. Europa. F. 290.

○○○ Vibrissen lang und stark. Hinterer Augenrand leicht concav. Zweites Fühlerborstenglied kurz. ***Phania*** Mg. Rdi. *vittata* Mg. Europa. F. 291.

7. (1) Weibchen mit terminaler horizontaler Endzange. ♀ mit zwei Orbitalborsten. Augen des ♂ genähert, von vorne der Innenrand „S"-förmig. — Hypopygium an die Bauchseite geschlagen (♂). ***Phaniinae furcatae.***

a) Erste Hinterrandzelle geschlossen und langgestielt. Hintere Querader zwischen der kleinen und der Beugung. Genitalien des ♂ ein stumpfes Rohr, an die Bauchseite geschlagen. Klauen des ♂ verlängert. Rüssel lang, dünn, Mundrand aufgeworfen. Backen schmal, Macrochaeten marginal. ***Psalida*** Rdi. (*Leucostoma* p.) *simplex* Fll. Europa F. 292.

b) Erste Hinterrandzelle nicht langgestielt, meist offen, nahe der Flügelspitze mündend. Gesicht sehr wenig concav, Mundrand wenig oder gar nicht vortretend. Hintere Querader der Beugung näher als der kleinen.

α. Abdomen kaum mehr als zweimal so lang als breit. Arme der Endzange des ♀ am Grunde breit, Endstück fingerförmig, ziemlich dick. Endgriffel der unteren Anhänge gerade. Stirnborsten ziemlich lang. Hinterleib des ♂ kegelig, seitlich rothgelb.

U.-G. ***Phaniomyia*** nob. *biguttata* Mg. S.-Europa. F. 293 α.

β. Hinterleib reichlich dreimal so lang als breit, Arme der Endzange des ♀ breit, das Ende gespalten, zweispitzig. Endgriffel der unteren Anhänge gekrümmt. Stirnborsten kurz. ♂ unbekannt. (Das ♂ in Schiner's Sammlung ist ein ♀ einer anderen Gattung, mit breiter Stirne, zwei Orbitalborsten, etwas platten Vordertarsen und ohne Endzange.) Hinterleib ganz oder theilweise rothgelb. U.-G. ***Clairvillia*** R. D., *ocypterina* (R. D.)

S.-Europa. F. 293 β.

γ. Arme der Endzange des ♀ dünn, vom Grunde an in eine feine, krumme Spitze auslaufend. Unterer Anhang im Profile nicht stets sichtbar.

Stirnborsten sehr lang. Macrochaeten am zweiten und dritten Ring länger als der Ring. Leib schwärzlich. U.-G. ***Labidogaster*** Mg. *pauciseta* Rdi. Europa. F. 293 γ.

Phaniomyia, Clairvillia und *Labidogaster* bilden eine Gattung:

Labidogyne nob. Type *forcipata* (Wd.) Mg.

Nach den Genitalien lassen sich die *Labidogaster*-Arten mit nackten Wangen folgendermassen unterscheiden:

♂ am Ende des Hypopygiums unten mit zwei kurzen Griffeln, deren jeder eine gebogene Endborste trägt.

Zangen des ♀ schmal spitz, innen ungezähnt. Letzter Ring kürzer als der vorletzte. Untere Anhänge sehr schmal und zart, borstenartig, gerade. *L. forcipata* Mg. (N.-Österreich.)

♂ am Ende des Hypopygium mit zwei breiten divergenten Endlappen. Grösse von *Ocyptera bicolor*. ♀ unbekannt. *L. grandis* n. sp. (Neusiedlersee.)

♂: Hypopygium kurz zweigliedrig, mit langen, flach gebogenen Endhaken.

♀: Zangenarme innen mehrfach gezähnt. Letzter Ring sehr kurz. Stirne weiss.

L. agilis Desv. (? = *Medorilla subfasciata* Rdi.) M.-Europa.

♂: Hypopygium eingezogen, cylindrisch, am Ende buschig und glänzend röthlich. Macrochaeten wie beim ♀.

♀: Zangen und letzter Ring wie bei *forcipata*. Untere Anhänge am Ende breit, rundlich, behaart und gegen einander gebogen. *L. pauciseta* Rdi. (conf. Rdi.) (Corsika.)

XLII. Anurogynidae.

Backen breit (fast 1/2 Augenhöhe). Profil ziemlich flach concav, der Mundrand breit, sehr wenig gewölbt; Vibrissenecken kaum etwas über und neben demselben, breit getrennt, parallel. Längste Vibrisse fein (♂), oder stärker (♀), darüber nur 1—2 Haare. Wangen beim ♂ dicht und lang feinborstig, beim ♀ gröber behaart. Stirne des ♂ sehr schmal, ohne, die des ♀ sehr breit mit 2—3 Orbitalborsten, sonst beim ♂ mit langen, feinen, haarförmigen Stirn- und Ocellenborsten dicht und schopfartig besetzt, beim ♀ mehr nackt, mit stärkeren Stirn- und Ocellenborsten und jederseits mit einer sehr langen Scheitelborste. Augen nackt, innerer

Rand beim ♂ „S"-förmig. Fühler über der Augenmitte sitzend, kurz, drittes Glied nur um $^1/_3$ länger als das zweite, abgerundet. Borste gerade, fein, am Grunde verdickt; zweites Glied etwas verlängert. Beine zart, kurz. Klauen des ♂ verlängert. Schienen ungleichborstig. Flügel normal, Randdorn klein. Dritte Längsader an der Flügelspitze mündend, Erste Hinterrandzelle ziemlich lang gerade gestielt. Beugung steil, bogig, ohne Zinke. Hintere Querader der kleinen etwas näher als der Beugung. Schüppchen sehr gross. Alula klein. Hinterleib kurz, oval, der zweite Ring am breitesten.

Erster und zweiter Ring lang behaart, zweiter mit Marginal-, dritter und vierter mit Discal- und Marginalmacrochaeten in ganzen queren Gürteln, durch Punkte scharf markirt, aber ziemlich dünn und lang. Vierter hinten quer abgestutzt, das Hypopygium des ♂ rohrartig an der Unterseite eingeschlagen. Beim ♀ der letzte Ring kegelig, die Segmentränder unten sich deckend. Taster keulig, Rüssel normal.

XLII. Gruppe ***Anurogynidae.***

Anurogyna nob. *dispar* nob. Stilfser Joch. (Handlirsch.)

♂ sammtschwarz, Pulvillen weiss, Wangen unten und das Gesicht silbergrau. Zweiter Hinterleibsring am Vorderrande mit schmaler weisslicher, in der Mitte unterbrochener Querbinde. Dritter und vierter Ring grauweiss silberartig, an der Ansatzstelle der Macrochaeten mit schwarzen Punkten in Querreihen. Flügel etwas rauchig hyalin. — ♀ aschgrau mit schwarzen Fühlern und Beinen und solcher schmaler Stirnstrieme. Pulvillen klein, weiss. Flügel heller, die Adern am Grunde gelblichbraun. — ♂ im Ganzen dichter und unten an den Beinen fast zottig behaart.

NB. Von den *Phaniis furcatis (Psalida)* durch das Fehlen der Zange beim ♀ verschieden, sonst aber sehr nahe stehend. Die ♂ unterscheiden sich von *Psalida* durch die behaarten Wangen, von *Labidogaster* durch die gestielte erste Hinterrandzelle. Sehr verwandt ist *Morphomyia.*

XLIII. Oestrophasiidae.

Beine kurz, kräftig, borstig, Tarsenglieder deutlich abgesetzt, eckig, Klauen kräftig, aber kurz, und beim ♂ und ♀ ziemlich gleich, bei ersterem etwas länger als das letzte Tarsenglied. Kopf im Profile halbrund, Fühler unter der Augenmitte, kurz, drittes Glied kaum doppelt so lang als das zweite. Borste nackt, kurz, am Grunde verdickt, zweites Glied kurz aber deutlich. Vibrissenleisten spindelförmig, platt, fast gleichmässig borstig, keine besondere Schnurre vortretend. Mundrand etwas zurückweichend, Rüssel und Taster kurz, letztere keulig. Stirne vorne wulstig und beim ♂ auf einer schwieligen Stelle stark borstig behaart, schmal, beim ♀ breit, an der Stirnstrieme mit drei Borstenreihen und mit 2—3 Orbitalborsten in einer Reihe (der äussersten), sonst weniger behaart, nur längs der Stirnstrieme längere Borsten. Flügel breit, Randdorn gross, erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze endend, enge offen oder kurz gestielt. Hinterleib kurz, oval, stark gewölbt, oben vier Ringe zeigend. Hypopygium an der Bauchseite, hakig, beim ♀ im ausgestreckten Zustande die Haken legescheidenartig, nach oben concav, beim ♂ gegen den Bauch gebogen. Backen sehr breit, unten abgerundet. Augen nackt. Wangen vorn jederseits blasig, glänzend, eine Schwiele bildend. — Lunula sehr gross, und zuweilen durch die Verlängerung nach unten in einen rundlichen, fast kielartigen Clypeus die Fühler am Grunde breit trennend. — Macrochaeten fehlend, Hinterleib aber mit langen Borstenhaaren oben dicht besetzt.

XLIII. Gruppe ***Oestrophasiidae.***

Oestrophasia nob. Amerika.

Körper ganz gelbbraun mit Einschluss der Stirnstrieme. Kopf weisslich schimmernd. Rückenschild mit Ausschluss der Schulterschwielen und des Schildchens, dann die Stirnschwielen des ♂, die Hinterränder der Hinterleibsringe und eine aus dreieckigen Flecken gebildete Dorsalstrieme der letzteren schwarzbraun; beim ♀ der Rückenschild gelbbraun mit dunkelbraunen breiten Längsstriemen. Flügel hyalin, braun gefleckt, u. zw. am Grunde mit Einschluss der Analzelle, und von da vor der vierten Längsader bis zur kleinen Querader braun, ferner eine nach hinten verengte

Querbinde innerhalb der Spitzenquerader bis zur fünften Längsader, und ein solcher Längswisch bis nahe zur Basalzelle braun, von letzterer durch eine milchweise Querbinde, die vom Ende der Analzelle bis zum Ende der ersten Längsader schief „L"-förmig die Flügelfläche kreuzt, getrennt. Erste Hinterrandzelle kurz gestielt (♂).

Oestrophasia *clausa* nob. Colorado.

Bei einer zweiten Art (♀) aus Brasilien ist auch der Rückenschild gelbbraun, mit Spuren dunklerer Längsstriemen. Die erste Hinterrandzelle ist offen. Die Flügel sind gelblich hyalin, am Grunde und in der Zelle bis zum Randdorn braun, und in der ganzen Breite mit zwei Querbinden, eine über die kleine Querader, die zweite innerhalb der Spitzenquerader. Der Raum zwischen beiden Binden ist milchweiss. Stirne sehr breit und platt.

Oestrophasia *aperta* nob. Südamerika.

Folgende neue Gattung kann mit einer geringen Änderung der Gruppencharaktere zu den Oestrophasiiden gestellt werden. Die Wangen sind nämlich schmäler, und die Fühler sind weniger breit getrennt. Das platte Gesicht, die etwas einspringenden Vibrissen, der nicht nasenartige Clypeus und das Auftreten von Orbitalborsten trennen die Gruppe von Phasiiden.

Die schmälere Lunula, die näher aneinanderstossenden Fühler, die nicht hakigen Genitalien, die deutlich macrochaetenartigen Marginalborsten am vorletzten Ringe trennen *Phasiopteryx* von *Oestrophasia*, ebenso die Geschlechtscharaktere des ♂ (Flügel). — Die Gruppe scheint nahe mit den Trixiden verwandt. (Man vergleiche auch *Therobia* Br.)

♂ Kopf platt, Profil halbrund, Wangen nicht vortretend, Stirne schmal, platt, mit einer Reihe Striemenborsten, welche bis zur Fühlerwurzel reichen. Scheitel- und Ocellenborsten fehlend, haarförmig. Wangen ziemlich schmal, platt, nackt. Fühler kurz, drittes Glied kaum mehr als zweimal so lang als das zweite. Fühlerborste nackt, lang, fein, vom Grunde an allmählig verdünnt. Zweites Borstenglied kurz. Lunula deutlich, die Fühler am Grunde schmal getrennt, dann aber der Clypeus flach, gerade und parallelrandig nach unten laufend, unten quer abgestutzt, nicht aufgeworfen. Vibrissenecken hoch über dem Mundrande unter dem Ende der Fühler gegen einander gebogen (convergent), den Clypeus nicht verengend, aber unter sich einen breiteren Mundrand zeigend. Schnurren gekreuzt, darüber wenige Börstchen. Backen schmal ($^1/_4$ Augenhöhe), deren Ränder aufsteigend, mit Borsten besetzt. Taster zart, stabformig, Rüssel kurz. Thorax kurz, am Rande und längs der Fläche sparsam mit Borsten besetzt. Schildchen mit einem Paar Subapical-, und 1—2 Paaren Lateralborsten, dreieckig. — Hinterleib kurz, rund; Macrochaeten nur am Hinterrande des dritten Ringes und auf der Fläche des vierten. Hypopygium in einer breiten dreieckigen Spalte, zwei kurze, halbmondförmige Ringe zeigend. Genitalien klein, ein Zäpfchen bildend. Bauchplatte vor denselben gespalten. Flügel auffallend breit und rund, u. zw. vorzüglich durch eine Verbreiterung des Feldes zwischen der zweiten und dritten Längsader hinter der Flügelmitte und durch den breiten Hinterrand am Grunde. — Zweite Längsader vom Grunde an der ersten genähert und ausserhalb des Endes derselben blasig aufgetrieben, ebenso vor ihr die Vorderrandader angeschwollen. Hilfsader kurz, vor der kleinen Querader endend, das Randfeld ziemlich breit. Zwischen der zweiten und dritten Längsader erhebt sich längs der Mitte eine Convexfalte, die vorn und hinten in die begleitenden Concavrinnen Querfältchen abgibt. Erste Hinterrandzelle schmal, an der Flügelspitze offen. Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig, nahe dem Hinterrande, ebenso nahe dem Rande die gerade hintere Querader. Diese der Beugung viel näher als der kleinen. Letztere gegenüber dem Ende der ersten Längsader. Alula klein, Schüppchen sehr gross. Beine dünn, mässig lang, Klauen und Pulvillen kurz, erstere nicht länger als das letzte Tarsenglied. Randdorn fehlend. Dritte Ader ungedornt. — Vordertarsen länger als die

Schienen. Beine im Ganzen wenig ungleich und kurz gedornt. — Vorderrand des Flügels zwischen der Basalquerader und dem Ende der Hilfsader stark convex vorspringend. Körper ganz braungelb, Rückenschild nur mit Spuren etwas dunklerer Striemen. Der Flügelvorderrand, ein behaartes Knöpfchen an der Flügelwurzel daselbst und die kleine Querader geschwärzt, und letztere rauchig. Borsten schwarz. Flügel gelbgrau hyalin, besonders zwischen den blasigen Adern am Vorderrande.

Körperlänge 7 *mm.* Flügellänge 6 *mm.* Breite in der Mitte 3·5 *mm.* Mexiko. (Bilimek.)

♀. Hiezu ziehe ich ein Weibchen, welches im Kopfbau und Körper ganz dem ♂ gleicht, aber eine normale Flügelbildung zeigt. Der Flügel ist zwischen der zweiten und dritten Längsader nicht stark verbreitert, die Falte fehlt und die erste und zweite Längsader sind nicht blasig, ebensowenig ist der Rand vor der Hilfsader lappig vortretend. Die erste Hinterrandzelle mündet an der Flügelspitze offen und ist breiter, die Beugung fast „V"-förmig mit kleiner Zinke. Immerhin ist aber das Randfeld zwischen erster und zweiter Ader ziemlich breit. — Klauen kürzer als das letzte Tarsenglied. Stirne breiter als beim ♂, aber oben schmäler als ein Augendurchmesser. Orbitalia mit zwei Orbitalborsten jederseits. Letzter Hinterleibsring kegelig, am Hinterrand mit einer Kerbe, die nach unten und vorn zur breiten runden Grube führt, in welcher die Genitalien knopfartig vorragen. — Flügel grau, am Vorderrande gelblich. Beine normal. Tarsen nicht erweitert.

Körperlänge 7 *mm.* Flügel 7 *mm.* Breite 2·5 *mm.* Mexiko, Orizaba. December. (Bilimek.)

Phasiopteryx nob. *Bilimekii* nob.

Hieher gehört als zweite Art: *Tach. depleta* Wd.

XLIV. Phasiidae.

Stirne in beiden Geschlechtern ohne besondere Orbitalborsten. Kopf meist breit. Clypeus entweder zwischen parallelen Vibrissenleisten nasenartig gewölbt, oder diese auf der Mitte des Untergesichtes oder über dem Mundrande convergent und der Mundrand nach unten und etwas nach hinten gedreht, oder unter der längsten Vibrisse breit und flach schaufelartig vorspringend, der Clypeus dann etwas concav im Profile. Augen entweder bei beiden Geschlechtern sehr genähert und die Stirne schmal, oder dies nur beim ♂, beim ♀ die Stirne breit. Innenrand der Augen im ersteren Falle bei ♂ und ♀ „S"-förmig, in letzterem dieses nur beim ♂. Hinterleib ohne oder nur mit feineren Rand- oder Mittel- und Randmacrochaeten, mehr weniger platt, breit, oder oval. Derselbe kann 4—7 Ringe zeigen. Genitalringe des ♂ meist cylindrisch kurz und klein, in einer Bauchrinne unter den vorhergehenden Ringen verborgen; beim ♀ zeigt der letzte Ring oft säbelförmige, mit der Concavität nach hinten und unten, oder im vorgestreckten Zustande nach oben stehende Haken (Legescheide). Klauen des ♂ entweder sehr lang und abfällig (die Spitze wie bei vielen Tachiniden abbrechend) oder stärker und mit denen des ♀ fast gleich gross. Beim ♀ sind die Klauen in ersterem Falle sehr kurz, mehr gekrümmt, in letzterem Falle oft so lang als das letzte Tarsenglied und so gross wie beim ♂. — Erste Hinterrandzelle an oder nahe der Flügelspitze mündend, offen oder geschlossen und gestielt. Beugung stumpfwinkelig oder bogig, meist ohne Zinke und nahe dem Hinterrande. Randdorn meist fehlend. Fühler ziemlich kurz. Vibrissen über dem Mundrande. Augen nackt. Hinterschienen ungewimpert oder dicht gewimpert. Bogennaht deutlich, die Bogengrube Wangen und Backen trennend. XLIV. Gruppe ***Phasiidae.***

A. (*B*) Hinterleib schmal, streifenförmig oder cylindrisch.

1. Hinterschienen dicht und lang gewimpert. Klauen des ♂ verlängert, Stirne bei ♂ und ♀ mässig breit. Erste Hinterrandzelle am Rande geschlossen, kurz gestielt oder offen. ♂ und ♀ verschiedenfarbig. — (*ciliata* ♀, *pennipes* F. ♂; *formosa* F. ♂, *lanipes* F. ♀). Hinterleib depress, streifenförmig. ***Trichopoda*** Wd. *pennipes* F. p. Brasilien.
2. Hinterschienen nicht gewimpert.

Phasiidae.

Körper schmal, Flügel breit, eiförmig. Gesichtsprofil concav, Clypeus unten nach vorne gedreht einen breiten, etwas flachgewölbten vortretenden Mundrand bildend, oben mit zwei schmalen parallelen Rinnen als Fühlerfächer. Vibrissenleisten ganz platt gedrückt, parallel zwischen diesen Fühlerrinnen und der Bogennaht bis ganz unten an jene Stelle reichend, von der sich der Clypeus nach vorne wölbt, und knapp über dem Mundrande wenige kurze und eine etwas längere haarartige Vibrisse. Wangen schmal, nackt, Backen sehr schmal. Rüssel kurz, Taster klein, keulenförmig, in einer weiten Mundgrube. Unterrand des Kopfes gerade, lang. Stirne etwas kegelig vortretend. Fühler nach vorne gerichtet, ziemlich lang. Erstes Glied kurz, zweites verlängert, drittes fast dreimal so lang als das zweite, gegen das Ende erweitert und abgerundet. Borste nackt, fast in der Mitte des Oberrandes des dritten Gliedes sitzend, fein, geschwungen; erstes Glied kurz, zweites etwas länger als breit, drittes am Grunde etwas dicker. Augen nackt, breit getrennt, am Schläfenrand nicht gebuchtet. Hinterkopf flach. Stirnborsten kurz und fein, ebenso die Ocellenborsten nur haarartig. — Thorax schmal, Flügel in der Mitte sehr breit, die Spitze schmäler als der Grund, der Einschnitt vor der Alula tief, letztere nicht gross. Schüppchen gross. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze endend, geschlossen, und kurz gerade gestielt. Beugung der vierten Längsader rund, ohne Zinke, sowie die hintere Querader nahe dem Hinterrande gelegen. Randdorn nicht sichtbar. Randzelle breit und der Costalrand des Flügels stark convex. — Beine ziemlich schlank, namentlich die Hinterbeine mit langen dünnen Schenkeln und Schienen, letztere am Grunde sehr dünn und etwas gebogen. Tarsen kürzer, mit sehr kleinen Klauen und Pulvillen (♀). Behaarung kurz, nur wenige feine längere Börstchen an den Schienen. Hinterleib schmal, fast cylindrisch, fünfringelig, der letzte Ring kurz, ohne Auszeichnung, die vorhergehenden fast so lang, oder der vierte etwas länger als breit, alle kurz behaart, ohne Macrochaeten.

Die ganze Fliege ist matt schwarz, nur die Wangen sind silberweiss. Die Flügel sind graulich hyalin, alle Adern breit schwarz gesäumt. Die Basis, die Randzelle und die vordere Basalzelle sind schwarz. Dadurch entsteht eine habituelle Ähnlichkeit mit *Plecia heteroptera* Mcq. aus Brasilien. Grösse vom *Ocyptera bicolor.* Flügelform fast wie bei *Psychoda.*

Die merkwürdige Fliege vermögen wir vorläufig nur bei den Phasiiden unterzubringen. In der Gesichtsbildung passt sie vollkommen zu *Trichopoda,* ebenso in der Form des Hinterleibes, dagegen sind die Hinterschienen nicht gewimpert. — Wir nennen die Fliege nach dem Entdecker der Verwandlung der Nemestriniden, Herrn Dr. Adam Handlirsch.

***Bibiomima** Handlirschi* nob. Brasilien Coll. Winth.

B (A) Hinterleib rund, oval oder breit platt. Hinterschienen nicht gewimpert.

1. (5) Stirne bei ♂ und ♀ gleich, sehr schmal.

2. (4) Klauen bei ♂ und ♀ fast gleich, Hinterleib gewölbt.

3. (*a*) Hinterleib fast kreisrund, oben gewölbt mit wenig deutlichen Segmenteinschnitten. ♂ und ♀ ohne Orbitalborsten und mit gleicher Stirne. Stiel der ersten Hinterrandzelle gerade zur Flügelspitze laufend. Vibrissen über dem Mundrande, zart. Klauen des ♂ nur etwas verlängert. Drittes Fühlerglied kurz. Clypeus unten einen nasenartigen Mundrand bildend, etwas vortretend.

Cistogaster Latr. *globosa* F. Europa.

3. (*b*) Hinterleib eiförmig, gewölbt, beim ♂ vier Ringe sichtbar, das Hypopygium cylindrisch, an der Unterseite, beim ♀ sechsringelig mit säbelartigem nach unten und hinten abstehendem Haken, der von einem kugeligen Endringe aufsteigt. Unter demselben zwei kurze Haken und zwei nach hinten gerichtete langborstige Fortsätze, wie beim ♂ von *Spongosia.* Klauen kräftig, beim ♂ und ♀ fast gleich, so lang als das letzte Tarsenglied, oder etwas länger. Erste Hinterrandzelle offen oder am Rande selbst geschlossen. Hintere Querader der Beugung näher als der kleinen, Beugung bogig. Mundrand nasenartig. Vibrissen besonders beim ♀ sehr stark. Hinter

schienen des ♀ dick und hinten mit krummen Borsten bewehrt (*cilipes* Mg.). Diese Diagnose gilt nur für die unten genannte Art, die anderen bilden wohl eine besondere Gattung, deren ♀ nicht sicher bekannt sind.

Xysta Mg. *holosericea* F. Europa.

3. (*c*) Fühler an der Augenmitte, kaum darüber. Stirne in beiden Geschlechtern sehr schmal, fast beim ♀ oben noch schmäler als beim ♂, bei beiden ohne Orbitalborsten, nur mit den gewöhnlichen Stirnborsten. Klauen bei ♂ nur etwas verlängert, beim ♀ so lang als das letzte Tarsenglied, kurz. Clypeus schmal, auf der Mitte des Untergesichtes durch die convergenten Ränder der platten Vibrissenleisten etwas verengt, am Mundrande etwas nach hinten gebogen. Profil dadurch, und durch die platte Stirne fast halbrund. Längste Vibrisse hoch über dem Mundrande, über derselben nur wenige Haare, unter derselben aufsteigende Backenvibrissen. Backen sehr schmal ($^1/_6 - ^1/_5$ der Augenhöhe), am Unterrand lang, nach vorne und hinten abgerundet. Hinterkopf kurz, nicht gewölbt. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze endend, dort geschlossen oder kurz gestielt. Beugung der vierten Längsader flach bogig, ohne Zinke, nahe dem Hinterrande. Hintere Querader auf der Mitte zwischen der Beugung und der kleinen Querader, und dieser oft näher. Vierter Hinterleibsring (nicht der fünfte) des ♂ am Endrande mit einem senkrechten, halbmondförmigen Eindruck, die folgenden in einer tiefen Bauchrinne verborgen Vierter Ring des ♀ platt, rund, Hinterrand ganz, unten eine tiefe Bauchrinne einschliessend. Macrochaeten discal und marginal am 2.—4. Ring, beim ♂ bei meinem Exemplare theilweise abgefallen, aber deutlich auch auf der Mitte des senkrechten letzten Ringes. Fühler kurz. drittes Glied kaum zweimal so lang als das zweite, rundlich. Augen nackt, ebenso die Fühlerborste.

Androphana nob. (für *Syntomogaster*) *grandis* Schin. Europa.

4. (*B*) Hinterleib breit, platt, beim ♂ fünfringelig mit cylindrischem Hypopygium. Fünfter Ring kurz, aber oben sichtbar, breit. ♀ vier Ringe zeigend, der fünfte nach unten gelegen, kugelig, mit starken säbelartigen Zangen.

Klauen des ♂ viel länger als beim ♀. Augen des ♀ oft mehr genähert als beim ♂.

α. Erste Hinterrandzelle offen, Hinterschienen nicht gewimpert. ***Phasia*** Ltr. *analis* F.

β. Erste Hinterrandzelle geschlossen.

a) Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze quer geschlossen und so gestielt, dass der Stiel quer auf die Längsachse des Flügels zum Vorderrande geht.

Ananta Mg. *lateralis* Mg. Europa.

b) Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze geschlossen und so gestielt, dass der Stiel in der Längsachse zur Flügelspitze geht. ***Alophora*** R. D. *hemiptera* F. Europa.

a) Stirne über den Fühlern beiderseits dicht mit Börstchen besetzt. Erste Längsader verlängert, vierte sehr stumpf gebogen. Die kleine Querader trifft auf das Ende der Hilfsader. Spitzenquerader leicht concav. Erste Hinterrandzelle an der Spitze spitzwinkelig, kurz gestielt.

U.-Gatt. ***Alophora*** Girsch. *hemiptera.* F. Europa.

b) Stirne oben mit Börstchen dicht besetzt. Erste Längsader nicht verlängert; die kleine Querader trifft auf das Ende der ersten Längsader. Spitzenquerader nicht eingebuchtet, bogig. Erste Hinterrandzelle meist lang gestielt. U.-Gatt. ***Hyalomyia*** Girsch. *aurulans* Mg. Europa.

c) Stirne oben nackt, nur eine Reihe Stirnstriemenborsten beiderseits. Flügel der ♂ nicht erweitert; zweite Längsader über die Verbindung der dritten und vierten hinaus verlängert. Erste Hinterrandzelle sehr lang gestielt. Spitzenquerader bogig.

U.-Gatt. ***Paralophora*** Girsch. *pusilla* Mg. Europa.

d) Stirne über den Fühlern nackt, nur eine Reihe Stirnstriemenborsten. Flügel meist beim ♂ mehr erweitert. Zweite Längsader über der Verbindung der dritten und vierten am Vorderrand endigend.

U.-Gatt. ***Phorantha*** Rdi. *subcoleoptrata* L. Europa.

5. (1) Stirne des ♀ sehr breit, des ♂ sehr schmal, oder bei ♂ und ♀ breit.

Phasiidae, Morphomyidae, Ameniidae.

a) Fühler kurz, drittes Glied so lang, oder kaum doppelt so lang als das zweite. Zweites Borstenglied etwas verlängert.

Augen des ♂ innen von einem stark „S"-förmig gebogenen Rande begrenzt, der oben seine Convexität nach innen, unten am Gesichte nach aussen kehrt, beim ♀ der Rand eine einfache Bogenlinie bildend, die von vorne gesehen schiefliegend gerade, und in der Höhe der Fühlerbasis kaum concav erscheint. Klauen des ♂ sehr lang, hinfällig, abbrechend, die des ♀ so lang als die Haftlappen. Gesichtsgrube halb bisquitförmig, oben breit, rund. Clypeus parallelrandig, unten gewölbt, mit einer nasenartigen Kuppe am sehr breiten Mundrande, breit und etwas nach hinten gewendet endend, über die Vibrissenleisten vortretend, diese ganz flach, nur durch eine Naht abgegrenzt. Bogennaht breit auseinanderweichend, unter der Gesichtsmitte mit einer kleinen Grube endend. Die längste Vibrisse hoch über dem Mundrande an der engsten Stelle des Gesichtsschildes. Backen sehr schmal. Hypopygium des ♂ an der Bauchseite in eine Grube des flachen Hinterleibes eingeklappt; beim ♀ schliesst der Leib stumpf ab und zeigt die concentrisch gelagerten Ränder von dre eingeschobenen Segmenten (siebenringelig). ***Clytia*** Mcq. *helvola* Mg. Europa.

b) Fühler lang, drittes Glied fast dreimal so lang als das zweite, fast bis zum unteren Augenrande reichend. Augen bei ♂ und ♀ breit getrennt, oben $^1/_3$ der unteren Distanz genähert. Innenrand beim ♂ „S"-förmig, bei ♂ und ♀ keine Orbitalborsten.

♂ mit langen, ♀ mit kurzen Klauen. — Fühlerborste fast bis zur Spitze verdickt. — Augen bei ♂ und ♀ ziemlich breit getrennt. ***Eliozeta*** Rdi. *pellucens* Mg. Europa.

c) Hintere Querader der kleinen nahe gerückt. ♀ mit breiter Stirne, ohne Orbitalborsten. Die Stirne des ♂ ist sehr schmal. Die Vorderbeine sind bei ♂ und ♀ stärker und die Tarsen, besonders beim ♀, platt erweitert. Das Hypopygium des ♂ ist klein, nicht vorragend, beim ♀ ist das Abdomen hinten kugelig verdickt. Zangen sind ohne Präparation nicht sichtbar. Die Klauen sind in beiden Geschlechtern kurz und fein. Die erste Hinterrandzelle ist lang gestielt wie bei *Alophora (Paralophora)*, die Spitzenquerader bogig, nicht eingebuchtet. Die zweite Längsader mündet über der Verbindung der dritten und vierten. Durch die breite Stirne des ♀ bildet diese Gattung allerdings ein Bindeglied zu den Clytiden, wie das nach anderen Charakteren Girschner ausspricht. Zetterstedt fasst die Geschlechter umgekehrt und hält die Exemplare mit breiter Stirne für die Männchen.
Litophasia Girsch. *hyalipennis* Fll. Europa.

XLV. Morphomyidae.

Clypeus nasenrückenartig gehoben, zwischen den Vibrissenecken hinabreichend, diese hoch über dem nasenartigen Mundrande mit der längsten Vibrisse. Gesichtsgrube ungekielt; Fühler über der Augenmitte, kurz, drittes Glied doppelt so lang als das zweite. Augen des ♂ sehr genähert, ihr Innenrand „S"-förmig, Stirne desselben ohne Orbitalborsten. — ♀ mit breiter Stirne und zwei Orbitalborsten. Klauen des ♂ sehr lang. Hinterleib mit Marginalmacrochaeten und zuweilen auch mit discalen, vom zweiten, oder dritten Ringe an. Hypopygium des ♂ dreigliederig, daher der Hinterleib siebenringelig, beim ♀ fünfringelig, der letzte Ring borstig, klein, in eine Endgrube eingezogen. Fühlerborste kurz, pubescent. Augen nackt. Backen breit, deren Ränder mit starken Borsten bis zur Vibrissenecke aufsteigend. Vibrissenleisten über letzterer fehlend. Wangen wenigstens unten nackt. (Conf. Gr. XLII.) XLIV. Gruppe ***Morphomyidae.***
Morphomyia Rdi. *tachinoides* Fll. Europa.

XLVI. Ameniidae.

Wangen breit und wie die Stirne besonders beim ♀ blasig. Bogennaht dicht neben der Vibrissenleiste herabziehend und neben der längsten Vibrisse schmal endend, keine Bogengrube (sogenannten Quereindruck) bildend, so dass Wangen und Backen kaum getrennt werden, und letztere nur durch eine nach oben convexe Linie begrenzt sind, aber die Wangen am Augenrande unbegrenzt bleiben. Vibrissenecken wenig oder nicht

[convergent und die Gesichtsgrube wenig oder gar nicht verengend, nur die Fühlergrube oder Gesichtsgrube unten begrenzend, oder unter den Vibrissenecken die Backenränder convex nach innen. Clypeus unter die Vibrissenecke hinabreichend und dort mehr weniger nasenartig endend, der freie Rand nach unten sehend. Unterrand des Kopfes lang, gerade. Fühler an oder unter der Augenmitte sitzend. Drittes Fühlerglied viel länger als das zweite. Fühlerborste doppelt gefiedert. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, offen. Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig oder etwas „V“-förmig, nahe dem Rande. Randdorn klein oder deutlich. Hinterschienen ungleichborstig und zuweilen länger behaart. — Klauen bei ♂ und ♀ gleich, kurz. ♂ ohne oder mit zwei, ♀ mit 2—3 Orbitalborsten. Augen des ♂ genähert, aber bei beiden Geschlechtern getrennt; Stirne des ♀ breiter als beim ♂. Zweites Borstenglied kurz. Macrochaeten nur marginal, an den zwei oder drei letzten Ringen, stark. Augen nackt. Rüssel normal, ziemlich kräftig.

XLVI. Gruppe ***Ameniidae.***

A. Hinterleib am Grunde breit, ♂ ohne Orbitalborsten, Flügel hyalin, Beugung ohne Faltenzinke.

1. Kiel hoch, platt, längsgefurcht. Vibrissenecken die getrennten Fühlergruben abschliessend, etwas oder nicht convergent. Längste Vibrisse hoch über dem Mundrande; Clypeus nasenartig gewölbt, in einen gerade nach unten stehenden Mundrand auslaufend. Die Vibrissenleisten fehlen oder bilden bogig nach aussen laufend den Unter- und Aussenrand der Fühlergrube mit wenigen Börstchen besetzt. Unter der Vibrissenecke wird der Clypeus von den nach innen convexen Backenrändern gesäumt, die mit Vibrissen besetzt sind.
   Macrochaeten marginal am 2.—4. Ringe. ♂ ohne, ♀ mit 2—3 Orbitalborsten. Augen nackt. Wangen nackt. Fühler kurz, das dritte Glied schmal, dreimal so lang als das zweite. — Taster zart fadenförmig am Ende wenig verdickt. Körper metallisch, gedrungen. Flügel glashell. Backen sehr breit ($^1/_3$ der Augenhöhe). ***Amenia*** R. D. *leonina* F. Neuholland.
2. Kiel fehlend, Fühler am Grunde dicht nebeneinander, Fühler- und Gesichtsgrube vereint. Vibrissenecken nahe über dem nicht stark vortretenden Mundrande etwas convergent. Letzterer im Profile unter denselben nasenartig eckig hinabreichend, breit quer, der freie Rand nach unten stehend. Längste Vibrisse stark, gekreuzt, über derselben feinere bis zur Mitte des Untergesichtes aufsteigende Borsten. Drittes Fühlerglied sehr lang, erst etwas über der längsten Vibrisse endend, und fünfmal so lang als das kurze zweite. — Beugung stumpfwinkelig, nahe dem Hinterrande, Macrochaeten marginal am dritten und vierten Ringe. — Backen mässig breit ($^2/_5$ — $^1/_3$ der Augenhöhe). Wangen nackt. ♀ mit zwei Orbitalborsten. Körper metallisch.
   Paramenia nob. *semiauriceps* nob. Neuholland.

B. (*A*) Hinterleib länglich oval, erster Ring schmäler, ♂ und ♀ mit zwei Orbitalborsten. Flügel braun, Beugung mit Zinkenfalte, Vibrissen aufsteigend, Kiel hoch.
Vibrissenecken den Clypeus nicht verengend, nicht convergent, sichelförmig. Längste Vibrisse knapp über dem Mundrande. Darüber aufsteigende Vibrissen bis zur Gesichtsmitte. Bogennaht dicht an der Vibrissenleiste bleibend, Wangen und Backen nicht durch eine Bogengrube scheidend. ♂ und ♀ mit zwei starken Orbitalborsten. Mundrand als kleine Ecke unter die Vibrissenecke hinabreichend. Kiel scharf und hoch, bogig vorstehend, bis über den Mundrand reichend. Unterrand des Kopfes gerade, besonders hinten aufsteigend. Borste stark doppelt gefiedert, im Enddrittel nackt. Backen vorne breiter, im Ganzen sehr schmal ($^1/_6$ der Augenhöhe). — Tarsen plump, am Ende dünner, die vorderen breit, platt (♀) oder dünn (♂), bei beiden Geschlechtern mit kurzen Klauen. 2.—4. Ring mit starken Marginalmacrochaeten Letzter Ring des ♀ platt, quer abgeschnitten, beim ♂ mit rundlichem, terminal eingesenktem Hypopygium. Beugung der vierten Längsader winkelig, weit vom Hinterrande entfernt, mit Faltenzinke. Randdorn vorhanden. Augen bei beiden Geschlechtern breit getrennt, nackt. Wangen nackt. Rüssel und keulige Taster ziemlich lang. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend.

Stilbomyia Mcq. *fuscipennis* F. Coll. Winth. Java.

XLVII. Amphiboliidae.

Hinterschienen nicht gewimpert. Gesichtsgrube nicht gekielt, Mundrand nasenartig vortretend, hoch über demselben die angedrückten wenig convergenten Vibrissenecken. Fühlerborste nackt. Backen und Wangen breit, blasig. ♂ ohne, ♀ mit zwei oder mehreren zarten Orbitalborsten. Augen nackt.

XLVII. Gruppe ***Amphiboliidae.***

a) Kiel niedrig, Wangen behaart.

Microtropeza Mcq. *sinuata* Guer. M. Neuholland. F. 307.

b) Kiel hoch, platt; Wangen nackt.

Amphibolia Mcq. *valentina* Mcq. Neuholland. F. 308.

XLVIII. Rutiliidae.

Hinterschienen gewimpert, Kiel hoch, platt. Wangen behaart. Tarsen beim ♀ meist nicht erweitert und entweder an der Stirne keine oder nur eine zarte Orbitalborste. Macrochaeten wenig entwickelt und nur marginal oder fehlend. Klauen bei ♂ und ♀ fast gleich. Kiel breit. Fühlerborste nackt oder pubescent. Backen breit. Unterrand des Kopfes lang. Taster keulig oder stabförmig. Beugung stumpfwinklig, nahe dem Hinterrande, kaum V-förmig. Augen nackt. XLVIII. Gruppe ***Rutiliidae.***

Rutilia Guer. M. s. str. Schin. *Desvoidyi* Guer. Fbr. Coll. Winth. Neuholland.

XLIX. Röderiidae.

Hinterschienen gewimpert und mit circa 5—6 langen gleichen Borsten in gleichen Abständen zwischen den Wimpern. Kiel hoch und scharf, unter den Fühlern in einen flach gewölbten nasenartig vortretenden Mundrand übergehend. Fühlerborste nackt. Drittes Fühlerglied kaum mehr als zweimal so lang als das zweite. Fühler im Ganzen kurz, zweites Fühlerborstenglied kurz, aber sehr deutlich. Mundspalte sehr schmal. Wangen dicht borstig behaart. Männchen mit dicht und kurz behaarter Stirne, ohne Orbitalborsten und sehr genäherten Augen. Stirne des ♀ mit 2—3 sehr starken Orbitalborsten, so breit als der Augenquerdurchmesser. Vordertarsen des ♀ nicht erweitert. Klauen des ♂ verlängert, an den Vordertarsen viel länger als das letzte Tarsenglied. Macrochaeten am dritten Ringe ganz marginal, und einige sagittal submarginal, beim ♀ eine sagittal submarginale Gruppe am zweiten Ringe, welcher beim männlichen Exemplare verletzt ist. Vierter Ring mit Discal- und Marginalmacrochaeten und wie das kleine dicke, an die Bauchseite geschlagene Hypopygium des ♂ dicht behaart. Beugung stumpfwinkelig ohne Zinke, Spitzenquerader fast gerade. Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend, offen. Körper metallisch grün, Thorax grauschimmernd, mit vier breiten tief schwarzen unterbrochenen Längsstriemen. Wangen und Stirne querbandirt. Flügel glashell. Rüssel lang und dünn, mit kleinen Labellen. Taster zart, den Mundrand nicht erreichend, stabartig, ganz am Ende rundlich erweitert, fast kochlöffelförmig. Augen nackt.

XLIX. Gruppe ***Röderiidae*** nob.

Chrysopasta n. *versicolor* nob. Neuholland. F. 310.

L. Rhynchomyidae.

Mundrand nasenartig vortretend, Clypeus gewölbt, die Vibrissenleisten trennend. Vibrissenecken hoch über dem Mundrande etwas convergent. Bogengrube fehlend, Wangen unter den Augen nicht abgegrenzt, nur die Backen durch eine nach oben convexe Erhöhung begrenzt. Macrochaeten marginal, und zwar entweder an allen oder nur den zwei letzten Ringen, durch dunkle Punkte deutlich markirt. Fühlerborste bald kurz-, bald sehr lang-, aber stets doppeltgefiedert. Klauen bei ♂ und ♀ gleich, kurz. Unterrand des

Kopfes lang. — Hinterschienen ungleichborstig. — Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig ohne Zinke. Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend, offen. — Keine besonderen Orbitalborsten.

L. Gruppe ***Rhynchomyidae.***

1. (2) Fühlerborste kurz behaart, keine Orbitalborsten.

Augen nackt, beim ♂ zusammenstossend, beim ♀ breit getrennt. Obere Facetten des ♂ grösser. Beim ♀ die Stirne mehrreihig mit feinen vorgebogenen Borstenhaaren. Vibrissenecken hoch über dem nasenartig erhobenen, schief nach vorne und unten laufenden Clypeus; die Vibrissenecken etwas convergent und daselbst die längste Vibrisse; über derselben nur wenige Börstchen. Fühlergrube ohne Kiel. Fühlerborste sehr kurz behaart. Wangen feinhaarig, unten durch keine Leiste von den Backen getrennt; Backen breit mit langem geraden Unterrande. Klauen bei ♂ und ♀ kurz, gleich. Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig oder fast bogig ohne Zinke. Taster keulig, Rüssel breit, kurz. Macrochaeten am Rande des dritten und letzten Ringes. Randdorn fehlend oder vorhanden (*columbina* Mg.). — Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend, offen. ***Rhynchomyia*** R. D. *speciosa* Lw. S.-Europa.

2. (1) Fühlerborste lang- und doppeltgefiedert, keine besonderen Orbitalborsten.

Fühler am Grunde sich berührend, durch keinen breiten Kiel getrennt; Kiel fehlend. Fühlerborste doppelt- und langgefiedert. Gesichtsprofil concav; Clypeus unten nasenartig gewölbt, der Mundrand nach unten sehend. Vibrissenecken hoch über letzterem etwas convergent und daselbst die längste Vibrisse. Über derselben nur 2—3 Börstchen, unter derselben aufsteigende Backenvibrissen. Wangen sehr fein behaart. Bogengrube fehlend, Bogennaht neben der Vibrissenecke endend. Backen breit, Unterrand derselben lang. Rüssel kurz, dick; Taster keulig. Augen des ♂ fast zusammenstossend und die oberen Facetten grösser. Stirne des ♀ mit vielen vorgebogenen gleichen Borsten ohne Orbitalborsten, breit. Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend, offen. Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Vordertarsen des ♀ nicht platt. Beugung stumpfwinklig. Macrochaeten marginal, am 1.—4. Ring. Augen nackt.

Idiopsis nob. *prasina* Lw. Sicilien, Egypten.

LI. Cosminidae.

Mundrand nasenartig vortretend, Clypeus gewölbt, die Vibrissenleisten trennend.

Macrochaeten am Hinterleibe fehlend, nur an der Spitze längere Borstenhaare. Fühlerborste lang doppelt gefiedert. Orbitalborsten durch eine feine Borstenreihe vertreten, fehlend.

LI. Gruppe ***Cosminidae.***

Augen nackt, beim ♂ fast zusammenstossend, beim ♀ breit getrennt. Wangen und Backen durch eine Bogengrube getrennt. ♂ und ♀ ohne Orbitalborsten, beim ♀ an deren Stelle eine Reihe feiner Borstenhaare und nebstdem die Stirne fein beborstet. Erstere nicht dominirend. Vibrissenecken hoch über dem nasenartig vortretenden Mundrande und, im Verhältniss zu dem darunter breiteren Clypeus, convergent, mit einer Vibrisse. Fühlergrube concav, fast ungekielt; Kiel sehr niedrig, platt, die Fühlerwurzel trennend. Fühlerborste lang-doppeltgefiedert. Wangen mit einer Reihe feiner kurzer Haare, unten nackt. Backen schmal, querfurchig, Unterrand derselben lang. Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Vierte Längsader stumpfwinkelig gebeugt, ohne Zinke. Taster keulig. Rüssel mässig lang, Labellen nicht gross, ziemlich dick. Randdorn undeutlich.. Macrochaeten fehlend. Hypopygium nach unten geschlagen (♂). Vordertarsen des ♀ platt, plump. Erste Hinterrandzelle nahe vor der Flügelspitze mündend, offen.

Cosmina R. D. *fuscipennis* R. D. Cap b. sp.

LII. Rhiniidae.

Fühlerborste nur oben gefiedert (halbgefiedert), keine besonders vortretenden Orbitalborsten beim ♀.

Fühlergrube mit deutlichem die Fühler oben vollkommen trennendem stumpfem Kiel. Mundrand nasenartig vorgezogen. Der Clypeus gewölbt. — Bogennaht etwas unter die Mitte des Untergesichtes herabreichend und deren Endgrube die Wangen von den Backen trennend. Backen nicht tief herabreichend, aber unten breit und flach. Vibrissen unansehnlich, die längste hoch über dem Mundrande. Rüssel normal, mit breiten Labellen. Fühler mässig lang. LII. Gruppe ***Rhiniidae.***

a) Tarsen des ♀ breit, platt. Kiel concav, platt, die Fühlerwurzel trennend. Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Wangen unten nackt. Vibrissenecken kaum convergent. Backen mässig breit. ♀ mit einer Reihe Haare an Stelle der Orbitalborsten. Erste Hinterrandzelle offen, nahe vor der Spitze endend. Augen nackt, beim ♂ fast zusammenstossend. Beugung stumpfwinkelig. Drittes Fühlerglied doppelt so lang als das zweite.

Idia Mg. s. str. *lunata* F. S.-Europa, Afrika.

b) ♂ und ♀ mit erweiterten platten Vordertarsengliedern. Klauen und Pulvillen des ♂ lang und dünn, beim ♀ kürzer als das letzte Tarsenglied. Kiel nur an der Fühlerwurzel breit, dann schneidig, und im concaven Gesicht verschwindend. Taster am Ende breit rund. Vibrissenecken hoch über dem Mundrande breit getrennt. Backen breit ($^1/_3$ der Augenhöhe), Unterrand derselben lang. Wangen unten nackt. Erste Hinterrandzelle nahe der Flügelspitze endend, offen, oder am Rande selbst geschlossen. ♀ mit einer feinen Borstenreihe an Stelle der Orbitalborsten. Drittes Fühlerglied fast dreimal so lang als das zweite. ***Idiella*** nob. n. G. für *Idia mandarina* Wd. Hongkong.

c) Erste Hinterrandzelle gestielt. Backen schmal. Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Drittes Fühlerglied kaum mehr als zweimal das zweite. Alles Übrige wie bei *Idia.*

Rhinia R. D. *testacea* R. D. Hongkong, Nicobaren.

LIII. Muscidae.

Fühlergrube mit der Gesichtsgrube vereinigt, bis zum Mundrande reichend, oder durch convergente Vibrissen auf der Mitte des Untergesichtes in eine Mittelrinne übergehend. Im ersteren Falle die Vibrissenecken knapp über dem breiten, etwas vorgezogenen Mundrande. ♂ und ♀ meist mit gleichen Klauen, selten die des ♂ verlängert, dann fehlen aber bei ♂ und ♀ die Orbitalborsten, oder die Fühlerborste ist einseitig gefiedert. Keine oder nur wenige Macrochaeten am Hinterleibe, und diese meist am Rande der letzten Ringe, nicht abstehend (finden sich starke Discal- und Marginalmacrochaeten, dann ist aber die Fühlerborste fast nackt und nur am Grunde kurz behaart, beim ♀ fehlen die Orbitalborsten, und bei ♂ und ♀ sind die aufsteigenden Vibrissen nur haarartig). — Fühler mässig lang, Borste nur oben oder doppelt gefiedert, sehr selten am Grunde sehr kurz behaart, sonst nackt (*Reinwardtia* nob.). Erste Hinterrandzelle vor oder an der Flügelspitze mündend. Beugung bogig oder winkelig. ♂ und ♀ ohne, oder das ♂ ohne, das ♀ mit zwei Orbitalborsten. ♀ oft mit fernrohrartiger viertheiliger Legeröhre, oder larvipar.

Körperfarbe grau marmorirt, metallisch blau, oder grün, oder mit dichten gefärbten Pelzhaaren.

Von den ähnlichen Macronychien mit convergenten Vibrissen trennen sich die Pollenien durch den Mangel der Macrochaeten am Abdomen, von den Formen der Sarcophagen und Onesien die Lucilien und Calliphoren durch die wenigen Randmacrochaeten und die am Mundrande etwas convergenten Vibrissenecken, die haarförmigen Vibrissen an den Leisten über der langen Vibrisse bei vielen Musciden.

Die Gruppe dürfte indess noch getrennt werden und mit manchen der anderen Gruppen in Beziehung treten. LIII. Gruppe. ***Muscidae.***

Muscidae.

I. Macrochaeten am Hinterleibe fehlend, höchstens am Ende längere Borsten. Fühlerborste nur an der Oberseite gefiedert (halbgefiedert). Orbitalborsten bei ♂ und ♀ fehlend, an deren Stelle eine Haarreihe beim ♀ oder bei beiden. — Clypeus unten concav, und die Gesichtsgrube bis zum aufgeworfenen Mundrande reichend, dieser nicht nasenartig vorstehend. Fühlergrube ungekielt, die Fühler am Grunde zusammenstossend. Rüssel dünn, spitz, als Stechorgan ausgebildet, die Labellen sehr klein und daher scheinbar fehlend, schmal, vortretend. U.-Gruppe ***Stomoxyidae.***

Stirne nicht vortretend. Scheitel etwas eingesattelt. Gesichtsgrube tief, ungekielt.

Mundrand aufgeworfen. Bogennaht über dem unteren Augenende eine Grube bildend. Vibrissenleisten schmal, schneidig, gerade nach oben laufend. Längste Vibrisse weit vom Mundrande entfernt, darüber aufsteigende Borsten. Backen schmal, hinten stark blasig und breit, Unterrand bogig. Vierte Längsader vor der kleinen Querader nach vorne concav. Hintere Querader an der bogigen Beugung selbst liegend. Fühlerborste platt, die Fiederhaare wieder gefiedert. Drittes Fühlerglied sehr lang, leistenförmig, vorne concav. Stirne des ♂ halb so breit als beim ♀, bei beiden nur mit feinen Borstenreihen ohne ausgesprochene Orbitalborsten. Klauen und Pulvillen des ♂ verlängert. Taster stabförmig, sehr lang, weit vorstehend, kurz behaart. Ocellen und Scheitelborsten vorhanden.

Schildchen jederseits spitz ausgezogen, am Grunde und am Ende mit zwei Knötchen. Am letzten Ringe und Hypopygium steifere Borstenhaare. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündend, offen. ***Glossina*** Wd. *morsitans* Wst. Afrika.

Stirne nicht besonders vortretend, Scheitel nicht eingesattelt. Gesichtsgrube tief, längs der Mitte in der Tiefe eine Kante. Mundrand mit den Vibrissenecken nach vorne gebogen, und die Vibrissen knapp über demselben, kaum convergent. Backen sehr schmal, Unterrand bogig. Bogennaht tief herabreichend, mit einer Bogengrube endend. Stirne beim ♂ etwas schmäler als beim ♀, bei beiden nebst den Stirnborsten eine Reihe feiner Borsten an Stelle der Orbitalborsten. Taster dünn, kürzer als der Rüssel. Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Beugung flach bogig, weit ausserhalb der hinteren Querader. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze breit offen. Randdorn fehlend.

Stomoxys Geoffr. *calcitrans* L. Europa.

Taster so lang als das Endstück des Rüssels, weit den Mund überragend. Augen des ♂ sehr genähert, fast zusammenstossend. Klauen bei ♂ und ♀ klein. Unterrand des Kopfes sehr lang, gerade. Rüssel kürzer und dicker als bei *Stomoxys* mit kleinen Labellen. Stirne des ♀ breit, mit einer Reihe feiner Borstenhaare an Stelle der Orbitalborsten. Erste Hinterrandzelle breit offen.

Haematobia R. D. *stimulans* Mg. Europa.

II. Vibrissenecken über dem Mundrande sehr stark convergent, Backen aufsteigend, eine Gesichtrinne einschliessend.

Kiel rudimentär. Vibrissenecken über dem Mundrande stark convergent, Backen aufsteigend. Klauen bei ♂ und ♀ gleich, kurz. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Vibrissen fein, nur wenig (bis zum Ende der Fühler) aufsteigend. Wangen ganz behaart. Hinterleib ohne Macrochaeten. Bogennaht über der Vibrissenecke endend. Augen der ♂ sehr genähert. Fühlerborste lang doppelt gefiedert. Beugung der vierten Längsader etwas „V"-förmig oder abgerundet stumpfwinkelig. Randdorn fehlend. Mundrand im Profile deutlich, weit unter die Vibrissenecke gerade nach unten sehend. Clypeus über demselben etwas nasenartig gehoben. U.-Gruppe ***Polleniidae.***

Gatt. ***Pollenia*** R. D. *rudis* Europa.

III. Gesichtsgrube bis oder fast bis zum Mundrande reichend, oval. Clypeus in der Tiefe zwischen den Vibrissenleisten liegend oder knapp über dem Ende erst etwas gewölbt. Vibrissenleisten sichelförmig nach aussen convex und deren Ecken erst neben dem Mundrande oder knapp über demselben kaum con-

Muscidae.

vergent. Mundrand daher ziemlich breit. Stirne ziemlich platt. Backen und Wangen durch die Bogengrube (Quereindruck) getrennt.

Fühlerborste doppelt gefiedert. Backen oft hinten sehr dick. Längste Vibrisse etwas über dem Mundrande. Macrochaeten fehlend oder nur marginal, höchstens am vierten Ringe discal oder lateral, unansehnlich. Kiel fehlend oder ganz rudimentär.

Klauen des ♂ verlängert, ♀ ohne besondere Orbitalborsten, Stirne höchstens mit einer feinen Borstenreihe an deren Stelle. U.-Gruppe ***Muscinae.***

Augen behaart, Stirne beim ♂ sehr schmal, beim ♀ breit. Wangen nackt. Backen breit ($^1/_3$ der Augenhöhe), Unterrand derselben bogig, ziemlich lang. Vibrissenecken knapp über dem Mundrande, kaum convergent, breit getrennt. Vibrissen nicht aufsteigend. Macrochaeten am 1.—3. Ring marginal, am letzten auch discal. Randdorn undeutlich. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze weit offen. Beugung flachbogig. Taster keulig, Rüssel kurz.

Myiospila Rdi. *meditabunda* F. Europa.

Augen behaart, beim ♂ fast zusammenstossend, beim ♀ breit getrennt, Stirne ohne Orbitalborsten. Clypeus unten über dem Mundrande etwas nasenartig gewölbt, die Vibrissenecke im Profile etwas überragend. Vibrissenecken platt, rundlich, etwas convergent, und nebst der ziemlich hoch stehenden Vibrisse mehrreihig, bis oben an den Leisten behaart. Wangen nackt. Backen schmal (kaum $^1/_4$ der Augenhöhe), Unterrand derselben gerade, lang. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze breit offen. Beugung bogig oder rundlich stumpfwinkelig. — Dritte Längsader nackt. Randdorn fehlend. Klauen und Pulvillen des ♂ schlank, lang, gleich dem letzten Tarsenglied. Macrochaeten fehlend. Schienen behaart, aber nicht gewimpert. Mittlere mit Enddornen.

Graphomyia R. D. *maculata* Scp. Europa.

Augen nackt, beim ♂ fast zusammenstossend, beim ♀ getrennt.

Fühler gegen die Augenmitte eingefügt, etwas verlängert. Drittes Glied fast dreimal so lang als das zweite. — Fühlerborste gleichmässig doppelt gefiedert. Mundrand borstig. Erste Längsader wenig ausserhalb der kleinen Querader mündend. Beugung bogig. Erste Hinterrandzelle offen. Hintere Querader näher der Beugung als der kleinen. Mittelschienen innen nicht borstig. Pulvillen des ♂ etwas verlängert. Hinterleib haarig und wenig borstig.

Musca L. s. str. Rdi. *domestica* L.

Augen des ♂ behaart, des ♀ pubescent. Stirne des ♂ mässig breit, des ♀ sehr breit. Vierte Längsader fast rundlich oder abgerundet winkelig gebeugt. Fühlerborste unten weniger behaart.

Placomyia R. D. emend. (*Plaxemyia* R. D.) *vitripennis* Mg. Europa.

IV. Klauen in beiden Geschlechtern gleich. ♀ mit 2—3 Orbitalborsten, die stärker als die andern Stirnborsten sind. U.-Gruppe ***Calliphorinae.***

Augen nackt. Stirne platt, Augen des ♂ sich fast berührend, beim ♀ breit getrennt, mit zwei Orbitalborsten. Vibrissenecken etwas convergent, buschig behaart und die Vibrissen bis oben aufsteigend, haarartig fein, die längste stark, nahe über dem Mundrande. Backen breit ($^1/_3$ der Augenhöhe), lang, unten flach bogig begrenzt. Wangen nackt. Taster keulig. Rüssel breit, dick. Macrochaeten fehlend. Klauen kurz. Erste Hinterrandzelle an der Spitze breit, offen. Beugung bogig, flach. — Schienen ungleichborstig. ***Cyrtoneura*** Mcq. *podagrica* Lw. Europa.

Augen nackt, beim ♂ fast zusammenstossend, beim ♀ breit getrennt. Stirne des letzteren mit zwei Orbitalborsten. Wangen nackt. Backen breit, unten abgerundet oder schmal (quadrilineata) aber unten lang. Vibrissenleisten parallel an der Ecke neben dem breiten Mundrande buschig beborstet und darüber aufsteigend behaart. Klauen kurz. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze mündend, breit offen. Beugung bogig. Dritte Längsader nackt. Randdorn fehlend. Beine

oft dicht behaart. Erste Längsader weit ausserhalb der kleinen Querader endend. Macrochaeten fehlend. Rüssel kurz, dick. Taster keulig.

Mesembrina Mg. *mystacea* L. Europa.

Augen nackt, beim ♂ fast sich berührend, beim ♀ breit getrennt. Stirne mit zwei Orbitalborsten (♀). Wangen nackt. Vibrissenecken parallel, knapp über dem Mundrande die längste Vibrisse. Vibrissen nicht aufsteigend. Backen sehr schmal, Unterrand derselben flach, lang. Klauen kurz. Hinterschienen ungleichborstig. Vordertarsen des ♀ normal. Hinterleib ohne Macrochaeten. Erste Hinterrandzelle offen, dicht vor der Flügelspitze mündend. Beugung flach bogig. Randdorn undeutlich. Dritte Längsader nackt. Rüssel dick, Taster keulig.

Pyrellia R. D. *cadaverina* L. Europa.

(Die Arten mit behaarten Augen gehören nicht hieher.)

Augen nackt, die des ♂ sehr genähert. Kiel fehlend oder nur oben, rudimentär, Vibrissenecken knapp über dem Mundrande kaum convergent.

Klauen des ♂ und ♀ fast gleich. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Vibrissen bis oben aufsteigend, fein. Wangen wenigstens in der oberen Hälfte behaart. Hinterleib oben am 1.—3. Ring ohne Macrochaeten, nur lateral, und zuweilen am Rande des dritten und vierten Ringes. — Bogennaht bis unter die Vibrissenecke reichend. — Augen des ♂ sehr genähert. Fühlerborste lang doppelt gefiedert, Beugung stumpfwinkelig oder etwas „V"-formig. — Randdorn fehlend.

Calliphora R. D. *vomitoria* L.

Augen nackt, beim ♂ fast zusammenstossend, beim ♀ breit getrennt. Stirne des ♀ mit 1—2 Orbitalborsten. Wangen nackt. Vibrissenleisten fast parallel, neben und dicht über dem etwas vortretenden Mundrande die längste Vibrisse. Über derselben haarartige Vibrissen bis zur Mitte des dritten Fühlergliedes aufsteigend. Backen breit ($^1/_3$ der Augenhöhe, ♀) oder schmal ($^1/_4$ der Augenhöhe, ♂). Unterrand derselben lang, gerundet. Klauen kurz. Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend, offen. Beugung stumpfwinkelig abgerundet. Dritte Längsader bis zur Mitte des Raumes vor der kleinen Querader gedornt. Dritter Hinterleibsring mit Marginalmacrochaeten Rüssel und Taster normal. Randdorn fehlend. ***Lucilia*** R. D. *caesar* L. Europa.

Augen behaart, beim ♂ fast zusammenstossend, beim ♀ breit getrennt. Stirne des ♀ mit zwei Orbitalborsten. Gesicht wie bei *Cyrtoneura*, ebenso die Vibrissenleisten mit aufsteigenden Haaren. Wangen nackt, Backen breit, Unterrand derselben lang, gerade. Hinterleib am zweiten und dritten Ring mit Marginal-, am vierten mit Discal-Marginalmacrochaeten. Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze offen mündend. Randdorn undeutlich. Beugung der vierten Längsader flach bogig. Dritte Längsader bis zur kleinen Querader behaart. Klauen kurz. Tarsen des ♀ nicht erweitert. Schienen ungleichborstig.

Dasyphora R. D. *pratorum* Mg. Europa.

Vibrissenecken ziemlich hoch über dem etwas nach vorne gedrehten queren Mundrande gelegen und wenig convergent, breit getrennt, die Vibrissen gekreuzt (ein Paar). Klauen des ♂(?), des ♀ kurz. Dritte Längsader bis zur kleinen Querader gedornt. — ♀ mit 2—3 Orbitalborsten. Hinterleib mit Marginalmacrochaeten am dritten, und discalen und marginalen am vierten Ringe.

Beugung bogig, etwas „V"-förmig, stumpfwinkelig, nahe dem Rande. Fühlerborste sehr lang- und doppeltgefiedert. Taster keulig, Rüssel breit, kurz. Augen nackt, grob facettirt. Backen sehr schmal. Stirne platt, Körper hellbraun. ***Bengalia*** R. D. depressa Wlk.

Vibrissenecken knapp über dem Mundrande, kaum convergent, breit getrennt. 3.—4. Ring mit Marginalmacrochaeten, Vibrissenleisten scharfrandig, behaart. Gesichtsgrube oval. Beugung der

vierten Längsader etwas „V“-förmig, abgerundet, nahe dem Hinterrande. Kiel rudimentär, Fühlerborste lang doppeltgefiedert. Körperfarbe gelbbraun.

Ochromyia Mcq. *fuscipennis* Mcq. Ostindien, Amboina.

V. Fühlerborste sehr lang, nur ganz am Grunde sehr kurz behaart, fast nur pubescent, sonst nackt und fein. ♀ ohne Orbitalborsten.

Vibrissenecken nicht einspringend, Gesichtsgrube oval. Mundrand breit, etwas aufgeworfen. Vibrissenleisten über der langen Vibrisse aufsteigend dicht behaart. Hinterleib mit starken Marginal- und Discalmacrochaeten, metallisch. ♀ mit fernrohrartig einziehbarer Legeröhre, wie bei *Musca*. Stirne des ♀ schmal. ♂ unbekannt. U.-Gruppe ***Reinwardtiinae.***

Profil concav, Fühler an der Augenmitte entspringend. Fühlerborste ausserordentlich lang, mehr als doppelte Fühlerlänge, das zweite Glied kurz, nur etwas länger als breit, die Borste (drittes Glied) am Basalsechstel etwas verdickt spindelförmig, dann sehr fein und bis zur Mitte lang pubescent, die Haare aber am verdickten Theil viel länger als dessen Querdurchmesser, also fast gefiedert. Stirne breit (♀), $^1/_4$ der Kopfbreite, ohne Orbitalborsten. Die Striemenborsten am Rande der Stirnstrieme bleibend und an der Wurzel der Fühler endend, nicht auf die Wangen tretend. Diese oben am breitesten, dreieckig vorgezogen und oft die Bogennaht deckend, unten sehr verengt und an der Augenecke durch die tiefen concaven Backen scharf abgetrennt. Gesichtsgrube oval, die Vibrissenleisten nach aussen (von vorne betrachtet) convex, gegen den Mundrand etwas convergirend und bis zur halben Höhe hinauf fein behaart, 2—3 reihig, die lange Vibrisse knapp über dem Mundrande. Gesichtsgrube stark concav, tief, der Clypeus oben sehr niedrig gekielt, unten flach und zum Mundrande stark und fast winkelig vorgerichtet, der Mundrand nach vorne gekehrt, unter der langen Vibrisse und den Randborsten der Backen eine kleine nasenartige Ecke im Profile bildend, von vorne fast gerade. Bogennahtgrube schmal, über der längsten Vibrisse endend. Backen vorne breit und tief concav, hinten schmal, dort ca. $^1/_3$, hier kaum $^1/_6$ der Augenhöhe messend, nackt, nur am Unterrande mehrreihig beborstet. Rüssel dick kurz, wie bei *Calliphora.* — Klauen kürzer als das letzte Tarsenglied, sehr stark gebogen (♀). Macrochaeten am ersten und zweiten Ringe nur am Rande, am dritten und vierten auch auf der Mitte der Ringe. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze weit offen, Beugung der vierten Längsader im Bogen etwas „V“-förmig und dem Rande etwas näher als der hinteren Querader. Legeröhre fernrohrartig häutig mit Chitinstäben wie bei den Muscinen in einer terminalen mehr nach unten liegenden Höhle des kegeligen vierten Ringes verborgen. — Augen dicht behaart.

Reinwardtia nob. *tachinina* nob. Venezuela, Südamerika.

NB. Diese Gattung bildet ein Mittelglied zwischen Tachiniden im alten Sinne mit Macrochaeten und nackter oder pubescenter Fühlerborste, Sarcophagiden mit am Ende nackter Borste (*Sarcophila*, *Cynomyia*) und metallischem Hinterleibe und wahren Muscinen mit häutiger langer fernrohrartig vorstreckbarer Legeröhre und fehlenden Orbitalborsten beim ♀.

Schiner hielt diese Fliege für *Tachina Reinwardtii* Wd., welche jedoch nach der Type der Coll. Winth. nicht hieher gehört, sondern mit *Gymnochaeta* verwandt ist.

LIV. Oestridae.

Kopf blasig, Mundtheile in verschiedenem Grade rudimentär, oft ganz fehlend, oder sehr klein, oder in einer sehr engen compressen Spalte verborgen. Im ersteren Falle die Mundgrube sehr seicht, und der kurze Rüssel am Grunde mit der Haut der Rüsselgrube verwachsen, in letzterem Falle der Rüssel geknict, compress, chitinös und tief eingezogen. — Klauen kräftig, bei ♂ und ♀ gleich gross. Macrochaeten fehlend. Vibrissenecken dicht unter den kurzen Fühlern, hoch über dem Unterrande des Kopfes, dadurch Fühlergruben und

Gesichtsgrube zusammenfallend. An der Vibrissenecke niemals eine Schnurre, und die Ecke nicht vortretend, den Unterrand der Fühlergrube bildend. Backenränder aufsteigend, entweder eine Gesichtsleiste, Rinne oder ein breites Gesichtsschild einschliessend. Lunula gross, oft breit und nach unten zuweilen einen scharfen oder platten Kiel zwischen den Fühlern bildend, oder dieser fehlend. Im ersteren Falle die Fühler in zwei vollkommen getrennten Fächern liegend, in letzterem Falle die Fühlergrube einfach und unten in die Gesichtsrinne übergehend. — Orbitalborsten stets fehlend, Stirne nur mit gleichen Borsten, in Reihen oder unregelmässig besetzt, oder behaart. — Schüppchen sehr gross oder klein. — Fühlerborste nackt oder halbgefiedert (an der Oberseite). LIV. Gruppe ***Oestridae.***

A. Rüssel gekniet, in einer tiefen schmalen Längsspalte eingezogen, ohne Taster.
U.-Gruppe ***Cuterebridae.***

Fühlerborste nackt. Flügellappen mässig gross. Drittes Fühlerglied kurz. Tarsen breit, platt. Hinterleib oval. ***Rogenhofera*** Brau. *trigonophora* Brau. Südamerika.

Fühlerborste oben gefiedert, Drittes Fühlerglied kurz. Hinterleib oval. Flügellappen sehr gross Tarsen breit. platt. ***Cuterebra*** Clk. *americana* Mcq. Nord- und Centralamerika.

Fühlerborste oben gefiedert, Drittes Fühlerglied lang, leistenförmig. Stirne vortretend. Hinterleib platt. Tarsen zart, dünn. Flügellappen mässig entwickelt. ***Dermatobia*** Brau.
cyaniventris Mcq. Central- und Südamerika.

B. Mundtheile fehlend oder im verschiedenen Grade rudimentär, in einer etwas concaven Mundgrube knötchenartig. Kopf unten geschlossen erscheinend, Fühlerborste nackt.
U.-Gruppe ***Oestridae typicae.***

a) Gesicht mit einer Mittelrinne. Vierte Längsader zum Hinterrand gehend, keine Spitzenquerader. Schüppchen klein, die Schwinger kaum deckend. ♀ mit an die Bauchseite eingeschlagener Legeröhre, ovipar. ***Gastricolae.***

1. ***Gastrophilus*** Leach (Charakter der Gruppe). *equi* F. Europa.
2. (***Gyrostigma*** Brau. *sumatrense* Sumatra. Nur die Larve bekannt.)

?Hieher: ***Cobboldia*** Brau. *elephantis* Cobb. S.-Asien. Imago unbekannt.

b) Gesicht mit einer schmalen Mittelleiste oder Rinne. Spitzenquerader vorhanden. ♀ ohne Legeröhre, larvi- oder ovipar. Schüppchen gross. ***Cavicolae.***

× Stirne gewölbt, vorspringend. Beine mässig lang oder kurz. Backen breit.
Cavicolae *genuinae.*

\+ Erste Hinterrandzelle geschlossen, Beugung der vierten Längsader ohne Zinke, weit vom Hinterrande, an oder nahe der hinteren Querader. Körper fast nackt, rauh.

(×) Spitzen- und hintere Querader schief, dem Rande parallel. Dritte und vierte Längsader successiv kürzer. Erste Hinterrandzelle lang gestielt.

○ Rüsselrudiment kegelig, die Taster nicht nach unten und hinten überragend. Bauch und Hinterleibsende mit feinen längeren Haaren.
Oestrus L. s. str. *ovis* L. Europa.

○○ Rüsselrudiment lang, leistenförmig, zwischen den Tastern nach hinten und unten hindurchlaufend, am Ende getheilt. Körper grobwarzig. Hinterleib abgestutzt, fast nackt. ***Rhinoestrus*** Brau. *purpureus* Brau. Europa.
(Hieher? ***Pharyngobolus*** *africanus* Brau. Imago unbekannt.)

(××) Spitzenquerader fast senkrecht auf die Längsachse des Flügels. Dritte und vierte Längsader fast gleich lang. Erste Hinterrandzelle geschlossen, kaum gestielt. Fühler breit getrennt. Mundtheile sehr klein, wie bei *Oestrus.* Leib nackt. Beine kurz.
Cephalomyia Latr. s. str. *maculata* Wd. Asien, Afrika.

++ Erste Hinterrandzelle offen, an der Beugung der vierten Längsader eine Zinke. Rüssel ziemlich entwickelt, mit Labellen und grossen Tastern.

α. Backen stark blasig, oben kaum von den Wangen getrennt. Terminaler Hinterleibsring klein, halbmondförmig. Fast nackte kurzhaarige, silberscheckige Fliege.

Pharyngomyia Schin. *picta* Mg. Europa.

β. Backen durch eine concave Bogengrube von den Wangen deutlich geschieden. Terminaler Hinterleibsring gross, fast kreisförmig, nach hinten und unten gelegen. Pelzige Arten. **Cephenomyia** Ltr. *rufibarbis* Wd. Europa.

(Ob die von Portchinski aufgestellte Gattung aus der Mongolei, *Tachinoestrus Semenovi* hieher gehört, scheint nach den Orbitalborsten zweifelhaft. [(? *Trixidae*) H. S. Ent. Ross. XXI.]

×× Stirne kurz, platt, nicht vorspringend. Beine sehr schlank und lang.

Cavicolae *dubiosae.*

(Verwandlung unbekannt.)

\+ Beugung der vierten Längsader weit ausserhalb der hinteren Querader, nahe dem Flügelrande, „V"-förmig. Rüssel ziemlich entwickelt, unter die Taster hinabreichend. Körper fast nackt. Drittes Fühlerglied frei, sichtbar.

α. Erste Hinterrandzelle offen, an der Beugung eine Zinke. Backen schmal. Stirne mit zwei Borstenreihen jederseits. Zwei Orbitalborsten.

Therobia Brau. *abdominalis* Wd. Bengalen.

Diese Gattung ist für die Gruppe *Oestridae* zweifelhaft und könnte auch zu der Oestrophasiiden- oder Macronychiden-Gruppe gehören. Sehr verwandt scheint *Glaurocara* Thoms. zu sein.

β. Erste Hinterrandzelle geschlossen, langgestielt, Spitzenquerader steil. Beugung ohne Zinke, „V"-förmig. Backen mässig breit. Stirne ohne Borsten, dicht, kurz behaart, nur die Striemenborsten länger und gekreuzt.

Aulacocephala Mcq., Gerst. emend. *badia* Gerst. Süd-Afrika.

++ Beugung der vierten Längsader an der hinteren Querader, ohne Zinke. Spitzenquerader dem Hinterrande parallel. Augen klein, von einer Ringwulst umgeben. Backen breit, concav. Fühlergrube mit breitem flachem Kiel, getheilt. Zweites Fühlerglied lang, spatelförmig, als Schuppe das dritte Glied vollkommen deckend, dieses nicht sichtbar. Erste Hinterrandzelle am Rande geschlossen oder offen. Körper pelzig behaart.

Microcephalus Schnabl *Löwii* Schnabl N.-Sibirien, Asien.

(Die neue Gattung *Oestroderma (Potanini)* Portchinski's aus der chinesischen Mongolei hält die Mitte zwischen *Microcephalus* und der Cuticolen *Oestromyia.* Die Stirne ist vorspringend, die Beine sind schlank und lang, das Gesicht zeigt eine schmale, vom platten Kiel auslaufende Gesichtsmittelleiste (Clypeus), wie bei den Cavicolen. Dieselbe wird von platten, aufsteigenden Backenrändern begrenzt (P. nennt letztere sammt der Leiste Clypeus. Es ist aber dieser schmal und nicht wie bei den Cuticolen breit platt und schildartig). Das Flügelgeäder gleicht jenem von *Hypoderma* und *Oestromyia,* und mit letzterer hat die Art die Farbe gemeinsam, wie es mehrfach bei den Oestriden verschiedener Gattungen vorkommt. Dass die Art der *Oestrus leporinus* Plls. sei, scheint mir aus dem Grunde nicht wahrscheinlich, weil die mir bekannten Larven des letzteren ganz so gebaut sind, wie jene der *Oestromyia Satyrus,* was bei der so verschiedenen Gesichtsbildung beider Fliegen, nämlich der *Oestroderma* und *Oestromyia,* nicht vorauszusetzen ist. Jedenfalls aber zeigt die *Oestroderma* viel mehr Charaktere der *Cuticolae* und bildet durch ihren schmalen Clypeus (in unserem Sinne) eine interessante Zwischenform, welche die bisher

aufgestellten Gruppen vereinigen, oder für die Trennung der *Caricolae* und *Cuticolae* als Imagines andere Charaktere nothwendig machen würde.)

c) Gesicht mit einem breiten, flachgewölbten Mittelfeld, Gesichtsschild. Spitzenquerader vorhanden, an der Beugung der vierten Längsader, diese ohne Zinke. Schüppchen sehr gross. ♀ ovipar mit gerade vorstreckbarer, fernrohrartiger, chitinöser Legeröhre. Flügel meist trübe. Körper pelzig oder nackt. ***Cuticolae.***

× Trennungsleiste (Kiel) der Fühlergruben schmal, schneidig, Fühler sehr kurz. Erstes und zweites Glied schüsselförmig. Mundtheile ganz rudimentär. Leib gewölbt.

α. Taster fehlend. ***Hypoderma*** Ltr. *bovis* De Geer Europa, Nordamerika.

β. Taster klein, kugelig. ***Oedemagena*** Ltr. *tarandi* L. N.-Europa und Amerika.

×× Trennungsleiste (Kiel) der Fühlergruben breit, flach. Fühler am Grunde versteckt. Rüssel entwickelt, mit knopfförmiger Saugscheibe und kleinen kugeligen Tastern. Hinterleib depress. ***Oestromyia*** Brau. *Satyrus* Brau. Europa.

(Es scheint mir nach der Beschreibung nicht unmöglich, dass die von Bigot von Cap Horn beschriebene Gattung *Hyadesimyia* in diese Gruppe gehören könnte, u. zw. in die Nähe von *Cephenomyia* oder *Rogenhofera*. Miss. scient. du Cap Horn. 1882—83. T. VI Zool. Paris 1888, p. 26, Taf. III, F. 7 u. 8.)

Nachträge und Verbesserungen.

Ad p. 87 sep. [19]:

Von *Gymnochaeta* R. D. Gr. II. unterscheidet sich ***Chrysotachina*** nob.:

Zweites Borstenglied kurz, Beugung der vierten Längsader „V"-förmig. Fühler über der Augenmitte. Körper metallisch grün oder blau. Macrochaeten discal und marginal, lang, stark. Drittes Fühlerglied doppelt so lang als das zweite.

Für *T. Rheinwarti* Wied. Brasilien. — (♀ unbekannt.)

Pag. 87 [19], Zeile 10 v. u. lies: *Parexorista.*

„ 91 [23] „ 17 v. o. „ *Parerynnia.*

Ad Gruppe III, p. 93 [25] Nr. 21:

Myiopharus nob. *metopia* n.

♀. Vibrissenecken über dem Mundrande, dieser eingesenkt, nicht vorgezogen, nach unten sehend. Unterrand des Kopfes nach hinten herabgesenkt; der Clypeus (Mundrand) nicht ganz herabreichend, verkürzt. Augen behaart, Wangen nackt. Klauen und Pulvillen kurz (♀). Wangen bis unten ziemlich breit. Backen breit ($^1/_2$ Augenhöhe) und dicht behaart und am Rande beborstet. Vibrissen stark, über der Schnurre doppelreihig und unten fast buschig dicht stehend, oben einfach aber dicht. Stirnborsten nicht unter die Wurzel der Fühlerborste herabreichend, unten ziemlich fein, die Scheitelborsten lang und stark, Ocellenborsten feiner aber lang. Zwei starke Orbitalborsten. Stirne sonst kurz behaart, fast nackt. Fühler schmal, das dritte Glied fast dreimal so lang als das zweite, leistenförmig, bis zur Vibrissenecke reichend, weit über dem Mundrande endend. Fühlerborste lang, bis zur Mitte verdickt. Zweites Borstenglied kurz. Taster keulig, Rüssel kurz. Profil fast senkrecht. Tarsen nicht platt. Hinterleib oval, dicht behaart, die Macrochaeten wenig stärker als die langen Haare, am ersten Ringe marginal (ein Paar), am zweiten und dritten Ringe sagittal discal und marginal, am letzten total. Letzter Ring platt halbrund. Bauch stufig lang behaart. Schenkel unten nebst den Borsten lang behaart. Hinterschienen am Ende und in der Mitte mit längerer Borste und aussen nebstdem mit kammartig gestellten Borstenhaaren. Schildchen mit zwei sehr langen starken subapicalen und zwei feinen gekreuzten Mittelborsten.

Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze offen mündend. Beugung stumpfwinkelig, ohne Zinke Spitzenquerader fast gerade. Hintere Querader der Beugung näher als der kleinen. Randdorn klein. Dritte Längsader nackt oder nur an der Wurzel gedornt. Schüppchen gross. Kopf von oben gesehen mit stark kegelig vortretender Stirne. Beine ziemlich kurz.

Körper mit Einschluss der Taster, Beine und Fühler ganz schwarz, etwas bläulich und am Hinterleibe matt silbergrau schillerfleckig. Wangen oben von der vorderen Orbitalborste herab bis zur Bogengrube, zwischen dieser und dem Auge hell silberschimmernd, wie bei *Metopia.* Schildchen etwas dunkelbraun. Flügel hyalin, etwas graubraun getrübt.

Von *Metopia* und der Gruppe *Miltogramma* durch das Fehlen der Zinke an der Beugung und die nahe der Flügelspitze mündende erste Hinterrandzelle verschieden. Von allen Phoroceratiden, in deren Gruppe sie der *Aporomyia* nahe steht, durch die blasigen Wangen und die hoch über dem Mundrande stehende Vibrissenecke leicht zu unterscheiden. Leider ist nur ein Geschlecht vorhanden, das ich nach der Form des letzten Ringes für ein Weibchen halte, ebenso nach den kurzen Klauen und Orbitalborsten. Anderseits könnte die Silberfärbung im Gesicht auf ein Männchen bezogen werden. In letzterem Falle müsste die Fliege in eine andere Gruppe gestellt werden. (*Willistoniidae* oder *Blepharipoda.*) Von Baumhaueriden trennen sie die behaarten Augen.

Drei Exemplare. Zwei Stücke Mexiko, Takubaya (Bilimek); ein Stück Merida.

Körperlänge 7 *mm.* Flügellänge 6 *mm.* Stirne so breit wie ein Augenquerdurchmesser.

Pag. 94 [26], Zeile 12 v. o. lies 23 (20, 26*a*), statt 23 (20).

Ad Gruppe IV, p. 96 [28]:

Masipoda nob. *geminata* n. Mexiko (Bilimek), Orizaba. Ad ***Blepharipoda.***

Verwandt mit *Nemorilla, Pelmatomyia* oder *Chaetolyga.*

Hinterschienen des ♂ dicht gewimpert, des ♀ mit kammartigen Borsten, die nicht so dicht und mit grösseren Borsten untermischt stehen. Vibrissen nicht aufsteigend. Letztes Tarsenglied des ♀ sehr gross, oval.

Klauen des ♂ sehr lang, dick, pubescent. Unterrand des Kopfes ziemlich lang und gerade, aber kürzer als der mittlere Augenlängsdurchmesser. Vibrissen ganz am flachen quer abgeschnittenen Mundrande, nicht aufsteigend. Endglied der Vordertarsen des ♀ sehr gross, platt, oval, so lang als die drei vorhergehenden Glieder zusammengenommen. Klauen und Pulvillen sehr klein; beim ♂ die Vordertarsen stärker, aber nicht platt; das letzte Glied gespreizt behaart. Mittelschienen etwas länger als die Hinterschienen. Wangen durchaus fein seidenartig kurz behaart Backen sehr schmal ($^1/_{10}$—$^1/_7$ der Augenhöhe). Hinterkopf platt. Stirne vortretend. Fühler ziemlich schlank, drittes Fühlerglied nur $2^1/_2$mal so lang als das zweite, wie bei *Nemorilla.* Augen dicht behaart. Fühlerborste lang und dünn, bis vor die Mitte verdickt, länger als die Fühler, nackt, zweites Borstenglied kurz. ♂ ohne, ♀ mit zwei starken Orbitalborsten, Scheitelborsten, ebenso die Ocellenborsten stark. Stirnborsten bis zum Ende des langen zweiten Fühlergliedes reichend. Schildchen mit zwei Paar starken langen und dazwischen mit kürzeren feineren Borsten. Rüssel und Taster normal. Randdorn sehr klein (fehlend). Erste Hinterrandzelle ziemlich weit vor der Flügelspitze offen mündend. Beugung stumpfwinkelig, kaum „V"-förmig, ohne Zinke. Hintere Querader der Beugung viel näher als der kleinen. Dritte Längsader nur am Grunde gedornt. Macrochaeten an den Mittelringen nur marginal, am ersten Ringe fehlend, am zweiten ein Paar sagittal, am dritten total sehr stark. Endring platt dreiseitig, quer breit abgestutzt, auf der ganzen Fläche beborstet. — Hellgrau, Rückenschild mit vier schwarzen Längsstriemen, von denen je zwei dicht neben einander verlaufen. Schildchen grau, an der Spitze weiss, Hinterleib am ersten Ringe schwärzlich, am zweiten und dritten hellweissgrau, mit schwarzem breiten Hinterrand, am letzten Ringe roth, vorne silberfleckig. Kopf weisslich, Stirne und Wangen mes-

singgelb. Fühler und Beine schwarz, letztere ziemlich schlank. Schüppchen weiss. Halteren grau mit hellerem Knopf. Flügel hyalin, am Grunde und Vorderrande etwas rauchgrau. Taster gelb. Von *Nemorilla* durch die platten Vordertarsen und behaarten Wangen, von *Pelmatomyia* durch die nur marginalen Macrochaeten und behaarten Wangen verschieden.

Körperlänge 8 *mm.* Vorderflügel 7 *mm.*

♀ Mexiko (Bilimek). — Orizaba. December. Hieher gehört auch *Tach. xanthocera* Wd.

Pag. 96 [28], Zeile 10 v. o.: 1 (4) Vibrissen wenigstens beim ♂ aufsteigend.

„ 96 [28], „ 11 v. o. ad *Blepharipeza*. Vibrissen des ♀ nicht bis oben aufsteigend, kürzer. Augen bei ♂ und ♀ nackt.

Ad Gruppe IV, 6, p. 96 [28]:

Von *Atacta* zu unterscheiden:

Augen und Wangen nackt, drittes Fühlerglied 3—6 mal so lang als das zweite. Backen schmal, ziemlich kurz, wie bei *Chaetolyga*. Macrochaeten nur marginal, unansehnlich. Beugung stumpfwinkelig. ***Argyrophylax*** nob.

Für *T. albincisa* Wd. St. Thomas (und *Zetterstedtii* Wd. litt. Guinea).

Ad Gruppe IV, p. 96 [28]:

Von *Blepharipoda* zu trennen:

Vibrissenecken etwas convergent, hoch über dem Mundrande. Vibrissen doppelreihig, etwas über die Mitte aufsteigend, aber oben kurz. Backen sehr breit, Augen dicht behaart. ♂ ohne, ♀ mit zwei Orbitalborsten. Klauen des ♂ verlängert, aber nicht viel länger als das Endglied der Tarsen. Mundrand nicht vortretend. Verwandt mit *Nemoraea*. ***Trixomorpha*** nob.

Für *T. indica* Wied. litt. Coll. Winth. Bengalen.

(Graubraun silberschimmernd, Fühler am Grunde rothgelb. Schienen heller braun, an den Knien rothgelb. Schildchen rothbräunlich. Rückenschild mit vier scharzen Striemen, aschgrau. Flügelrippen gelbbraun. Schüppchen weiss, Macrochaeten nur marginal an den letzten Ringen. Grösse von *Bl. scutellata*.)

Ad Gruppe IV, 9 *Chaetolyga*, p. 97 [29]:

Backen sehr schmal, Augen dicht behaart, Wangen nackt. Klauen des ♂ etwas verlängert. ♂ ohne Orbitalborsten. Drittes Fühlerglied dreimal so lang als das zweite. Vibrissenecken nahe dem Mundrande, nicht convergent. Macrochaeten nur marginal.

Sisyropa nob.

Für *T. thermophila* Wd. Coll. Winth. Java. —

Ad p. 97 [29]:

Zu *Goniophana* füge hinzu:

Hinterschienen gewimpert.

Ad Gruppe XXI, 1, p. 117 [49]:

Setze: **1.** (2, 3).

a) Augen nackt. Beugung winkelig mit Zinke. *Macronychia.*

b) Augen behaart, Beugung bogig stumpfwinkelig, ohne Zinke. Erste Hinterrandzelle fast an der Flügelspitze endend und meist am Rande geschlossen. Wangen längs des ganzen Vorderrandes mit einer stärkeren, auf der Fläche mit einer feineren Borstenreihe. Macrochaeten wenig entwickelt, vom zweiten Ringe an, marginal. — ♀ mit zwei Orbitalborsten. Klauen? — Stirne ziemlich schmal. Beide Fühler durch einen niedrigen Kiel in zwei Fächern liegend. (♂ unbekannt.) ***Angiorhina*** nob.

Für *T. crudelis* Wied. Coll. Winth. Westindien.

Pag. 120 [52], Zeile 11 von unten lies: und gleichmässig, statt ungleichmässig.

Ad p. 124 [56]:

Setze hinzu:

T. pusilla Wd., welche hieher gehört, unterscheidet sich von *Heteronychia chaetoneura* nob. durch kürzere Klauen (♂), durch die am Rande geschlossene erste Hinterrandzelle, durch die Bedornung der dritten Längsader bis zur kleinen Querader (nicht erste und dritte), durch die zwei Orbitalborsten des ♂, von denen die vordere vor-, die hintere rückgebogen ist und durch die breite Stirne (♂). — Die Type ist aus Westindien. — Wiedemann hat die langen Haare der Fühlerborste übersehen.

Sarcophilodes n.

Ad Gruppe XXXVIII, p. 139 [71] c:

Von *Lophosia* zu unterscheiden:

Erste Hinterrandzelle vor der Flügelspitze mündend, offen. Drittes Fühlerglied leistenförmig, am Ende kaum erweitert, reichlich dreimal so lang alz das zweite. Fühler vorstehend. Zweites Borstenglied kurz. Klauen des ♂ am ersten und zweiten Paare verlängert. Hinterleib nach hinten verdickt, Genitalien eingeschlagen. Vibrissen lang, am Mundrande. Macrochaeten kurz, marginal und lateral, wenig entwickelt. ♂ mit Einer Orbitalborste, ♀ unbekannt. **Paralophosia** nob.

Für *T. imbuta* Wied. Coll. Winth. Ostindien.

(Von v. d. Wlp. fälschlich zu *Orectocera* gezogen.)

Kurze Charakteristik der in der Tabelle noch nicht beschriebenen neuen Arten.

Fig. u. Nr. 8. ***Megalochaeta Eggeri*** n. Körperl. 7 *mm.* M.-Europa.

♀ Körper bläulichschwarz mit gelblichgrauen Schillerflecken und Striemen. Stirne dunkel, am Augenrande und das Untergesicht hellgrau. Fühler braun, am Grunde bis zur Innenseite des dritten Gliedes dunkelrothbraun. Unterseite des Kopfes und Hinterkopf fein und kurz dicht weisshaarig, Stirnstrieme braun. Thorax oben vorne mit vier hellgrauen Striemen, zwischen denselben die gewöhnlichen schwarzen Striemen zusammenfliessend. Hinter der Quernaht undeutlich gestriemt. Schildchen am Rande breit rothbraun. Beine schwarz, Klauen und Pulvillen sehr klein. Flügel am Grunde etwas gelblich durchscheinend, am Vorderrand mit sägeartiger Beborstung. Kein Randdorn. Spitzenquerader gerade. Hinterleib grau, braun und schwarz schillerfleckig, mit langen feinen Discal- und Marginalmacrochaeten. Fühlergrube unten breit. Taster rothbraun. ♂ mit schmaler Stirne und langen Klauen. Die Wangen bei dem einzigen Stücke kürzer behaart.

Fig. u. Nr. 20. ***Lophyromyia clausa*** n. ♂ 6 *mm.* Coll. Bgst. M.-Europa.

Glänzend blauschwarz, Kopf grau, Frontalplatten dunkler. Fühler schwarz, Taster geblich. Thorax nur von den Schulterschwielen bis zur Flügelwurzel hellgrau, oben fast ungestriemt. Hinterleib schwarz, die Ringe am Vorderrand hellgrau schimmernd, in Form von Querbinden. Schüppchen grau, gross. Pulvillen weisslich. Schwinger hellgelb. Spitzenquerader gerade.

Fig. u. Nr. 19. ***Bararia mirabilis*** n. 6 *mm.* Coll. Bgst. München.

Körper aschgrau, Rückenschild mit vier deutlichen schmalen schwärzlichen Längsstriemen. Schildchen bräunlichgrau, Hinterleib ebenso mit breiten aschgrauschimmernden Gürteln am Vorderrande des zweiten und dritten Ringes und fast am ganzen vierten Ringe grau. Flügelspitze rundlich, Längs- und Queradern blass beraucht. Randdorn vorhanden. Fühler, Beine und Halteren schwarzbraun, letztere mit hellem Stiele. Taster hellgelb. Stirnstrieme und Gesicht bei gewisser Beleuchtung rothbraun oder grau, ebenso die Hüften.

Fig. u. Nr. 25. ***Pentamyia parva*** n. Körperl. 4 *mm.* Europa.

Schwarz, Schüppchen gelblichweiss. Gesicht blaugrau schimmernd, Rückenschild vorne wenig blaugrau mit schmalen undeutlichen schwarzen Längsstriemen, Hinterleib an den Einschnitten wenig grau schillernd

oft ganz glänzend schwarz. Stirne breit, dunkelgrau, Strieme braun oder schwarz. Flügel etwas rauhig grau. Randdorn vorhanden. Erste Hinterrandzelle nahe vor der Flügelspitze mündend. Taster schwarz.

Fig. u. Nr. 29. ***Paraphorocera tincta*** n. (non Mg.) M.-Europa.

Körperlänge 7 *mm.* Schwarzgrau. Rückenschild grau mit vier deutlichem schwarzen Längsstriemen. Hinterleib schwarz, an den Einschnitten am Vorderrande der Ringe breit grau schimmernd. Fühler und Taster schwarz. Beine pechschwarz. Gesicht grau, Mundrand und Bogengrube etwas rothbraun. Schwinger schwarz. Schüppchen weiss.

Fig. u. Nr. 35. ***Tritochaeta prosopoides*** n. Körperl. 5—5·5 *mm.* M.-Europa.

Schwarz, oben gelbgrau bestäubt. Gesicht blaugrau. Rückenschild gelbgrau mit vier schmalen schwarzen Längsstriemen. Taster schwarz oder gelbbraun. Hinterleib gelbgrau mit schmaler Rückenlinie und Hinterrand säumen von schwarzer Farbe. Schüppchen gelblich. Halteren gelbgrau. Schildchen am Rande rothgelb.

Fig. u. Nr. 37. ***Ceratochaeta prima*** n. Körperl. 6—6·5 *mm.* M.-Europa.

Schwarz, grau schimmernd, Kopf und namentlich das Gesicht hell silbergrau, Stirnstrieme sammtschwarz. Schüppchen weisslich. Rückenschild grau mit vier deutlichen schmalen schwarzen Längsstriemen. Schildchen grau. Hinterleib mit breiten grauen Vorderrändern der Segmente. Taster schwarz. Fühlerborste bis zur kurzen feinen Spitze verdickt. Stirne bei ♂ und ♀ mit zwei Reihen starker aufrechter Borsten und beim ♀ mit zwei Orbitalborsten. Backen circa 1/3 Augenhöhe breit.

Fig. u. Nr. 38. ***Pseudophorocera setigera*** n. Körperl. 6 *mm.* M.-Europa.

Schwarz, blaugrau bestäubt. Gesicht blaugrau, Thorax mit vier schmalen schwarzen Striemen. Schildchen am Hinterrande breit rothbraun. Hinterleib blau schillerfleckig, zuweilen die Hinterränder schmal schwarz Halteren schwarzbraun. Schüppchen weiss. Basis der Flügel etwas gelblich. Taster schwarz.

Fig. u. Nr. 41. ***Diplostichus tenthredinum*** n. Körperl. 8 *mm* M.-Europa.

Schwarz, blaugrau schimmernd. Kopf graublau, Hinterkopf weisshaarig, mit schwarzer Mittelstrieme. Taster gelblich. Rückenschild besonders vorne hellgrau mit vier deutlichen schwarzen Längsstriemen. Schüppchen kreideweiss. Schwinger braun, Schildchen schwarz, hinten pechbraun. Hinterleib mit wenigen blaugrauen Schillerflecken. ♀ heller grau gefärbt als das ♂ (Aus Lophyrus Cocon).

Fig. u. Nr. 50. ***Leptochaeta ptilopareia*** n. Körperl. 12 *mm.* M.-Europa.

Tief schwarzbraun, grau schillerfleckig. Gesicht hellgrau silberartig, zuweilen etwas gelblich. Stirnstrieme sammtschwarz. Hinterkopf greishaarig. Taster gelblich oder gelbbraun. Rückenschild mit vier breiten schwarzen Längsstriemen, grau schillernd. Schildchen am Rande breit rothbraun. Schwinger schwarzbraun, zuweilen gelblich. Schüppchen weiss. Hinterleib braun, grauweiss schillerfleckig. Genitalien des ♂ gross. (Siehe die Abbildung.)

Fig. u. Nr. 72. ***Chaetomera fumipennis*** n. Körperl. 9 *mm.* N.-Österreich, Krain.

Schwarz, grau bestäubt. Kopf grau, Stirnstrieme schwarzbraun, Rückenschild besonders vorne hellgrau, mit vier sehr schmalen schwarzen Längsstriemen. Taster schwarz. Hinterkopf schwarz beborstet, grau. Schildchen schwarz. Schwinger schwarzbraun. Schüppchen weiss. Hinterleib blaugrau schillerfleckig mit glänzend schwarzen schmalen Segmenträndern. Pulvillen weisslich. Flügelhaut grau, am Vorderrande und Grunde bräunlich hyalin.

Fig. u. Nr. 74. ***Dolichocolon paradoxum*** n. Körperl. 11 *mm.* Dalmatien.

Schwärzlich, hellgrau bestäubt. Kopf hellgrau, Stirnstrieme schwarzbraun. Taster gelbbraun. Rückenschild grau mit vier undeutlichen schwarzgrauen Längsstriemen. Schildchen am Grunde mit schwarzer Quer-

binde, sonst gelbgrau. Hinterleib hellgrau schillerfleckig, erster Ring schwarz, seitlich wie der zweite breit röthlich gelbgrau. Hinterränder der Ringe schwärzlich. Schüppchen grauweiss. Flügel kaum grau, hyalin mit blassen Adern, Vorderrandader schwarz. Halteren nicht sichtbar.

Fig. u. Nr. **92.** ***Admontia podomyia*** n. Körperl. 8—9 *mm.* M.-Europa.

Schwarz. Kopf silberschimmernd, Gesicht weiss, Bogengrube über den Backen etwas roth. Taster schwarz. Stirnstrieme schwarzbraun. Rückenschild nur am Rande silberschimmernd, vorne zwei schmale schwarze genäherte Striemen. Flügel und Schüppchen etwas grau hyalin. Halteren braun. Hinterleib schwarz mit blauweissen Schillerflecken.

Nieder-Österreich, Admont; Kärnthen, Josephsthal; Tirol, Stilfser-Joch (Mann, Bgst., Handlirsch); Schlesien (Schummel aus *Tipula*-Larven gezogen).

Fig. u. Nr. **93.** ***Urophylla leptotrichopa*** n. Körperl. 8 *mm.*

Aschgrau. Stirnstrieme rothbraun, Taster gelblich; Fühlerborste braun, oft röthlich. Fühler schwarz. am Grunde etwas heller, dunkel rothbraun. Beine schwarz, unten bräunlich und an den Schenkelenden etwas rothbraun. Schüppchen weiss, Halteren gelbbraun. Flügel hyalin, die Adern am Grunde gelblich. Vordertarsen des ♀ nicht erweitert. Bogengrube rothbraun, grauschimmernd. Nieder-Österreich.

Fig. u. Nr. **99.** ***Stauferia diaphana*** n. Körperl. 4·2 *mm.*

Grau. Gesicht grau, Stirne schwärzlich, Stirnstrieme rothbraun. Taster nicht sichtbar. Fühler schwarz, Borste am Grunde rothbraun. Rückenschild grau mit vier schwarzen Längsstriemen. Thorax seitlich und die Beine schwarz. Letztere mit dicken Schenkeln, namentlich am letzten Paare und etwas breiteren Tarsen am ersten Paare (♀). Halteren gelblich, Schüppchen weiss. Hinterleib gelblich, hyalin, eine Rückenlängsstrieme, die hintere Hälfte des dritten und der ganze vierte Ring schwarzbraun. Österreich. (Melk.)

Fig. u. Nr. **131.** ***Epolia velox*** n. (Löw litt.) Körperl. 3·5 *mm.* Afrika.

Hell weissgrau bestäubt, Basalglieder der Fühler, Stirnstrieme, Halteren, Taster und die Enden der Schenkel an den Gelenken gelb. Rückenschild ungestriemt erscheinend, da die Striemen nur durch andere Textur und fehlende Beborstung etwas kenntlich sind. Schildchen grau, etwas gelblich. Hinterleib gelbgrau, hell schimmernd mit fünf Reihen schwarzer Punkte, von denen die in der Sagittallinie und die beiden lateralen am grössten und striemenartig sind. Endglied der Fühler schwarzgrau. Beine braun-grau schimmernd. Fühlerborste am Grunde schwarz, in der Mitte weiss. Flügel hyalin, Schüppchen gross, weiss. (Frauenfeld, Tor am rothen Meere.)

P. 117 [49]. ***Pododexia arachna*** n. Körperl. 16 *mm.*

♂ Schwarzbraun, silberschimmernd. Gesicht gelblichgrau silberschimmernd, Stirnstrieme dunkel rothbraun. Erstes und zweites Fühlerglied gelbbraun, letzteres sehr dick, drittes schwarz, sehr klein, Borste kurz, schwarz. Taster kurz, gelb, mit schwarzem Haarbüschel am Ende. Rüsselgrube klein, Rüssel kurz. Wangen nackt. Rückenschild mit vier deutlichen, vorne durch hellgraue Bestäubung scharf getrennten Längsstriemen von schwarzer Farbe. Schildchen kastanienbraun, silbergrau schimmernd, hinten in eine glänzende stumpfe Ecke auslaufend. Hinterleib kegelig, braun, schillerfleckig mit dunklen Segmenträndern. Schüppchen sehr gross, doppelt, weisslich, braun gesäumt. Halteren gelb. Flügel rauhig, hyalin, die Spitzen und hintere Querader braun beraucht. Beine schwarzbraun, grau schimmernd, sehr lang, Schienen am Grunde dünn, die hinteren etwas geschwungen, wie bei Hypoderma. Stirne des ♂ ziemlich schmal und weit vorspringend. Vordertarsen viel länger als die Schiene. Klauen verhältnissmässig kurz. (Madagaskar.)

P. 117 [49]. ***Macrometopa mexicana*** n. Körperl. 14—15 *mm.*

♂ ♀. Schwarzbraun, grau schimmernd. Kopf dunkelgrau mit helleren Schillerflecken. Stirne des ♂ schmal, des ♀ breit mit schwarzer Strieme. Fühler schwarz, das zweite Glied und die Basis des dritten gelblich.

Taster gelb, mit schwarzen Endborstenbüschel. — Thorax dunkelgrau mit vier undeutlichen schmalen schwarzen Längsstriemen, vorne heller schimmernd. Schildchen braun. Hinterleib dunkel umberbraun mit hellgrauen Schillerflecken. Flügel rauchbraun hyalin, Adern braun. Schüppchen rauchgrau. Halteren gelbbraun. Rüssel kurz. Beine mässig lang, schwarzbraun, behaart und ungleich borstig. Klauen des ♂ sehr lang und stark. Pulvillen rauchbraun. Wangen kurz beborstet. Mexiko, Orizaba. (Bilimek.)

P. 118 [50]. ***Dolichodexia rufipes*** n. Körperl. 14 *mm.*

♂. Aschgrau, etwas gelblich. Fühler, Lunula, Taster, Halteren und die Beine gelbbraun, die letzteren etwas röthlich, deren Schenkel oben am Grunde dunkler und silberschimmernd, schlank und dünn. Rückenschild mit schmalen oft undeutlichen schwarzen Längsstriemen. Flügel hyalin, die Adern auf der Fläche blass, die Queradern dunkel. Schüppchen weiss. Hinterleib grau, schwarz punktirt durch die Ansatzstellen der Borsten. Hypopygium terminal, ziemlich gross, eine senkrechte Platte bildend. (5. Ring.) Stirnstrieme schwarz, mit etwas rothbraunem Stich. Mehadia, Amasia. (Mann.)

P. 119 [51]. ***Sardiocera valida*** n. (F. Coll. Winth.) Körperl. 16 *mm.*

Schwarzbraun, Rückenschild grau mit verschwommenen schwarzen Längsstriemen, am Rande heller aschgrau. Kopf hellgrau, Fühler, Lunula und Taster carniolroth, Beine pechschwarz. Hinterleib dunkel röthlich schwarzbraun. Flügel graulich hyalin, Adern braun. Schüppchen grau. Schwinger bleich gelbbraun. Schildchen grau. Stirnstrieme schwarzbraun. Queradern, namentlich die kleine, beraucht. — Südcarolina.

P. 119 [51]. ***Ptilodexia carolinensis*** n. Körperl. 12 *mm.*

Schwärzlich, grau schillernd. Gesicht hell weissgrau. Stirne des ♂ sehr schmal. Stirnstrieme dunkel rothbraun. Fühler rothgelb, drittes Glied in der Endhälfte schwarz. Taster gelb, ebenso die Schwinger. Rückenschild verschwommen gestriemt. Schildchen am Hinterrande braun. Hinterleib hellgrau, schwarz und braun schillerfleckig die Mittelstrieme dunkel. Die Seiten heller braun. Flügel bräunlich hyalin. Queradern etwas rauhig. Schüppchen hellgrau. Beine schwarz mit gelblichen Schienen. Rüssel mit kleinen Labellen mässig lang. Südcarolina.

P. 119 [51]. ***Tropidomyia macronychia*** n. Körperl. 13 *mm.*

Hell aschgrau, Rückenschild mit deutlichen schwarzen Längsstriemen, die mittleren fein durch dunklen Grund zusammenfliessend. Schildchen grau, am spitzen Hinterrande etwas rothgelb. Taster gelblich. Fühler schwarz, zweites Glied etwas gelbroth. Stirnstrieme schwarz. Hinterleib hellgrau mit schwarzen kleinen Schillerflecken. Flügel hyalin, Adern schwarzbraun. Schüppchen weiss. Schwinger graubraun. Beine schwarz. — Syrien.

P. 119 [51]. ***Myiomima sarcophagina*** n. Körperl. 14 *mm.*

Blaugrau, Rückenschild mit drei breiten schwarzen Längsstriemen, Schildchen graubraun, Hinterleib graubraun, blauweiss silberschimmernd. Gesicht goldgelb, Bogengrube eine braune schillernde Querbinde bildend. Fühler schwarz. Taster rothgelb. Halteren braun. Flügel glashell, Adern etwas braun beraucht. Schüppchen bräunlich weiss. Stirnstrieme und Beine schwarz. Central-Amerika. Coll. Winth.

P. 120 [52]. ***Hystrisiphona pseudohystricia*** n. Körperl. 15 *mm.*

Schwarz, Kopf und Thorax gelbgrau bestäubt. Rückenschild mit vier schmalen blass braungrauen Längsstriemen. Schildchen schwarz. Flügel rauchgrau, am Grunde gelblich. Schüppchen grau. Halteren braun. Stirnstrieme schwarzbraun. Fühler und die schmalen Taster rothgelb. Rüssel etwas länger als die Höhe des Kopfes, dünn mit kleinen Labellen. Takubaya, Mexico. (Bilimek.)

P. 120 [52]. ***Eudexia Goliath*** n. Körperl. 18 *mm.*

Schwarz, Untergesicht weissgrau, schillernd, Hinterleib hell braungelb, an der Spitze schwarz. Schildchen dunkelbraun. Flügel rauchbraun, hyalin. Grundglieder der Fühler und die langen etwas keuligen Taster roth-

gelb. Schüppchen und Halteren braun. Beine pechbraun, Pulvillen weiss, Klauen am Grunde rothgelb. Erster, zweiter und dritter Ring mit kleiner sagittalen schwarzen Makel oder brauner Längsstrieme. Rüssel kaum länger als die Kopfhöhe mit kleinen Labellen. (Lindig) Venezuela.

P. 121 [53]. ***Peyritschia nigricornis*** Egger.

Ich bemerke zu dieser Art nur, dass selbst die Type Schiner's einen hell blaugrau schillernden Hinterleib und das ♂ ein in Haken endigendes Hypopygium besitzt. (*Syntomocera* S.)

P. 121 [53]. ***Tapinomyia piliseta*** n. Körperl. 8 *mm.*

Bläulichgrau auf schwarzbraunem Grunde. Stirnstrieme, Taster, Fühler und Beine schwarz. Bogengrube rothbraun schillernd. Rückenschild grau, vorne heller mit den Anfängen von vier schmalen schwarzen Längsstriemen, auf der Fläche dunkelschwarzgrau, die Striemen verschwommen. Schildchen grau schillernd. Hinterleib grau, in gewisser Richtung mit schwarzer Rückenstrieme oder solchen dreieckigen Flecken und Hinterrandsäumen der Segmente, schillernd. Im durchfallenden Lichte seitlich gelbgrau. Halteren am Endknopf weisslich. Randdorn sehr lang. Klauen des ♂ sehr lang, des ♀ sehr kurz. Hypopygium des ♂ klein, terminal in einer ovalen Grube. Erster Ring desselben querhalbmondförmig, zweiter knopfartig wulstig, unten an der Bauchseite einen spitzen schmalen gebogenen Haken zeigend. ♀ mit spindelförmiger terminaler Spalte. Nieder-Österreich.

Fig. u. Nr. **191.** ***Heteronychia chaetoneura*** n. Körperl. 4·5 *mm.* p. 124 [56].

Schwarz, Rückenschild besonders vorne hellgrauweiss mit drei breiten schwarzen Längsstriemen, Gesicht und Brustseiten grau, schimmernd. Taster braun, dicht weiss behaart. Flügel etwas grau, hyalin, Schüppchen schneeweiss, ebenso die Pulvillen. Halteren graubraun. Hinterleib kaum grau schimmernd, fast ganz schwarz und beim ♂ hinten sehr verdickt, mit glänzendem Hypopygium. — Hinterleib des ♀ platt oval. — Stirne des ♂ sehr schmal. Nieder-Österreich, Pitten.

Fig. u. Nr. **192.** ***Engyops macronyx*** n. Körperl. 5 *mm.* p. 124 [56].

Glänzend schwarz, Gesicht und Schulterschwielen weisslich silberschimmernd. Taster schwarz, Halteren graubraun, zuweilen etwas gelbgrau. Stirne des ♂ sehr schmal, des ♀ mässig breit. Flügel graulich, hyalin, Schüppchen weiss. Klauen des ♂ an den Vorderbeinen kaum länger als das letzte Tarsenglied, beim ♀ sehr kurz. — Pulvillen weiss. — Nieder-Österreich. Coll. Bgst.

Fig. u. Nr. **201.** ***Mochlosoma validum*** n. Körperl. 12 *mm.* p. 126 [58].

Schwarz, aschgrau bestaubt und schimmernd. Gesicht weiss. Fühler braun, Grundglieder rothgelb. Stirnstrieme rothbraun. Tarsen kurz, gelblich, schwarz beborstet. Rüssel viel länger als der Kopf, dünn fein. Thorax aschgrau, undeutlich gestriemt. Schildchen schwarz oder grau. Flügel graulich hyalin mit gelblicher Wurzel. Schüppchen weisslich. Halteren gelbgrau. Hinterleib wenig grau schimmernd an den Seiten der mittleren Ringe. Beine schwarz. Schienen etwas pechbraun, heller. Klauen des ♂ sehr lang. Genitalien gross, abwärts stehend. Stirne des ♂ sehr schmal, des ♀ mässig breit. ♀ mehr gelbgrau. — Mexiko (Bilimek).

P. 126 [58]. ***Rhynchodinera cinerascens*** n. Körperl. 16 *mm.*

Schwarzgrau, Gesicht hell weissgrau, Bogengrube und der nasenartige Mundrand schwarzbraun. Fühler schwarzbraun, zuweilen der Grund und die Lunula heller, rothbraun. Stirnstrieme schwarz oder rothbraun. Taster lang, gelbbraun, aufgebogen, wenig verdickt. Rückenschild hell blaugrau mit drei breiten schwarzen Längsstriemen. Schildchen grau. Hinterleib glänzend eisengrau, heller schillerfleckig, beim ♂ sehr dick oval, das Hypopygium terminal zwischen zwei darunter liegenden Klappen eingeschlagen. Flügel hyalin, Adern

braun. Schüppchen weiss. Halteren blassbraun, hell schimmernd. Rüssel nur so lang als die Kopfhöhe oder kaum länger, mit kleinen Labellen. Stirne des ♂ nur wenig schmäler als beim ♀. — Sicilien (Mann).

P. 127 [59]. ***Paraprosena Waltlii*** n. Körperl. 12 *mm.*

Hell weissgrau, Rückenschild mit drei breiten schwarzen Längsstriemen. Neben der mittleren vorne zwei schmale Längsstriemen. Hinterleib hell bläulich, silberschimmernd, marmorirt. Gesicht silberweiss. Stirnstrieme schwarz. Lunula und Fühler hellbraun, gelblich oder röthlich. Fühlerborste schwarz. Clypeus und Mundrand etwas gelblich. Taster gelblich. Flügel glashell, Vorderrand schwarz, die übrigen Adern gelb. Schüppchen weiss. Halteren graubraun mit weisslichem Knopfe, Stirne des ♂ mässig breit. Hypopygium klein, terminal eingezogen. Klauen des ♂ kurz. Rüssel kurz mit kleinen Labellen. — Spanien (Waltl).

Fig. u. Nr. 213. ***Dexodes Eggeri*** n. Körperl. 8 *mm.* p. 128 [60].

Aschgrau, Rückenschild vorne heller schillernd mit zwei mittleren schmalen Längsstriemen; seitliche Striemen und die hinter der Quernaht undeutlich. Schildchen schwarzgrau. Hinterleib kegelig, hellblaugrau marmorirt. Flügel hyalin, Schüppchen weiss. Randdorn klein. Halteren hellgelb. Stirnstrieme schwarz. Stirne des ♂ schmal. Beine schwarz, Pulvillen graubraun. Rüssel kurz. Taster gelb. Letzter Ring des ♂ abgestutzt und die Rückenplatte nicht über das Basalglied des Hypopygiums hinaus verlängert, dieses gleich darunter dick rundlich. (Unterschied von anderen Arten.) Letzter Ring des ♀ platt dreieckig. Dritte Längsader nur am Grunde gedornt. Nieder-Österreich. ♂ (Egger),

P. 132 [64]. ***Hexamera orientalis*** n. Körperl. 14 *mm.*

Gelblichgrau, Rückenschild mit vier deutlichen unterbrochenen schwarzen Längsstriemen. Stirnstriemen und Fühler schwarz. Taster gelb. Gesicht gelbweiss, schimmernd. Beine schwärzlich, gelbgrau bestaubt. Enden der Schenkel und Schienen sowie deren Unterseite röthlichgelb. Pulvillen bleich gelbgrau, Klauen rothgelb. Unterseite des Körpers goldgelb behaart. Hinterleib rothgelb mit graugelber Rückenlängsstrieme und unter schwarzen Stacheln dünner goldgelber Behaarung. Hinterleib von oben kegelig, 1.—2. Ring breit aber kurz, 4. 5. und 6. die Spitze bildend, seitlich breit und das abwärtsgeschlagene Hypopygium bildend. Flügel rauchgrau am Grunde und längs allen Adern braun. — (Färbung und Zeichnung wie bei *Bothrophora Zelebori.*) — ♀ unbekannt. Neuseeland (Frauenfeld).

P. 134 [66]. ***Arthrochaeta demoticoides*** n. Körperl. 8 *mm.*

Rothgelb, Thorax schwarzbraun, dunkel graubraun bestäubt, mit schmalen schwarzen Längsstriemen. Schildchen rothbraun, dunkelgrau bestäubt. Stirne dunkelgrau. Gesicht weiss, schimmernd. Fühler schwarz, 1. und 2. Glied rothgelb. Taster gelb. Beine rothgelb. Hinterleib rothgelb mit schwarzer Rückenlängsstrieme und Spitze. Flügel und Schüppchen blass rauchgrau hyalin, Halteren blassbraun. Rüssel dünn, etwas länger als die Kopfhöhe mit mässig grossen Labellen. — Venezuela.

Fig. u. Nr. 262. ***Clista ignota*** n. p. 136 [68].

Für *Clista moerens* Mg., Kowarz; *Tach. gagatina* Mg. Coll. Winth. und *Leucostoma lepida* Mg. Coll. M. C. Schin. Die Gruppe XXXIV schliesst sich zunächst an die Gruppe XXIII.

Fig. u. Nr. 263. ***Pseudomintho brevipennis*** n. Körperl. 8 *mm.* p. 136 [68].

Schwarz, Thorax hell blaugrau mit zwei breiten schwarzen Längsstriemen. Schildchen grau. Stirne schwarz mit silberschimmernden Querbinden, Stirnstrieme schwarz. Fühler schwarz, die Grundglieder und Lunula rothgelb. Gesicht dunkelgrau, silberschimmernd, Mundrand röthlich, Taster gelbbraun. Beine schwarz, Schenkel am Ende rothgelb. Hinterleib rothgelb mit schwarzer Sagittalstrieme und Spitze, an den Segmenteinschnitten blauweiss schimmernd. Flügel hyalin, Schüppchen weiss, Halteren braun. Rüssel kurz. — Amasia (Mann).

Fig. u. Nr. 264. ***Minthodes pictipennis*** n. Körperl. 8 *mm.*

Schwarz, Thorax mit drei silberweissen breiten Längsstriemen, deren mittlere sich bis über das am Ende rothe Schildchen ausdehnt. Gesicht silberweiss. Stirne schwarz, silberschimmernd. Fühler und Stirnstrieme schwarz. Lunula und die Basalglieder der ersteren röthgelb. Taster und Schwinger gelb. Schüppchen hyalin, braun gerandet. Hinterleib rothgelb mit sagittaler schwarzen Strieme und Spitze. Beine schwarz. Schenkelenden unten rothgelb. Flügel hyalin, am Vorderrand bis zum Ende der Hilfsader und wieder am Ende der neunten Längsader grau, dazwischen und an der Spitze gelblich milchig. 1. und 4. Ader gelb, die andern schwarz. Brussa (Mann).

P. 137 [69]. ***Actinochaeta columbiae*** n. Körperl. 8—10 *mm.*

Schwarz etwas blaugrau bestäubt, Schulterschwielen heller schimmernd. Gesicht blaugrau. Stirne schwarz mit hellen punktartigen Schillerflecken. Fühler schwarzbraun, erstes und zweites Glied rothgelb. Taster gelb. Thorax ungestriemt. Hinterleib schwarzgrau, in gewisser Richtung mit schiefen seitlichen Silberstriemen und heller solcher Spitze. Flügel rauchig, am Vorderrande gelblichgrau, an der Spitze mit rauchbraunem Querwisch und die Spitzen- und hintere Querader beraucht; Hinterrand heller, grau, hyalin. Beine rothgelb, Vorderschienen und die breiten Tarsen schwarz, dieselben Theile am zweiten und dritten Paare schwarz oder braun, die Schienen oft in der Mitte heller. Schüppchen weiss. Halteren bleich gelbweiss. — (Lindig.) Columbien; Venezuela.

Fig. u. Nr. 276. ***Beskia cornuta*** n. Körperl. 6·5 *mm.* p. 139 [71].

Schwarz, Kopf bläulichweiss schimmernd, Gesichtsschild ebenso fast silberartig. Rückenschild silberschimmernd, in gewisser Richtung mit drei schwarzen Längsstriemen. Hinterleib rothgelb. Beine schwarz. Rüssel viel länger als der Kopf, fein. — Flügel rauchbraun, Schüppchen schneeweis. Halteren braun. Mittelschenkel sehr verdickt. Stirnstrieme schwarz, etwas rothbraun. Orbitalplatten mit silberweisser Querbinde. — Drittes Fühlerglied nach oben aufgebogen. Brasilien (Beske).

Fig. u. Nr. 277. ***Argyromima mirabilis*** n. Körperl. 7 *mm.* p. 139 [71].

Metallisch blaugrün. Stirnstrieme und Fühler schwarz. Gesicht silberweiss, ebenso einige Stirnflecke. Rüssel, Taster, Schwinger und die Beine blass gelblich, Tarsen schwärzlich. Die letzten Hinterleibsringe mit silberweissen in der Mitte unterbrochenen Querbinden. Schulterschwielen und eine Mittellängsstrieme des Rückenschildes vorne silberweiss. Mimicry von Dolichopoden. — Südamerika.

Fig. u. Nr. 285. ***Gymnophania nigripennis*** n. Körperl. 4·5 *mm,* Flügel 3 *mm.*

Fliege ganz pechschwarz, nur die Fühler etwas heller pechbraun. Flügel schwarzgrau, am Grunde heller, gelblich, die Wurzel wieder schwarz. Augenrand etwas silberglänzend. Schüppchen und Pulvillen weiss. Erste Hinterrandzelle am Rande geschlossen, oder verengt, spindelförmig. Beugung der vierten Ader sehr flach, fast fehlend. Tirol. (Handlirsch.)

Fig. u. Nr. 279. ***Clara dimidiata*** Wd. litt. n. Körperl. 9 *mm.* p. 141 [73].

Blauschwarz, kaum heller schimmernd. Wangen, Backen und Schläfen goldgelb, Clypeus silberweiss. Stirnstrieme rothbraun. Fühler, Taster und Beine ganz rothgelb. Schulterschwielen goldgelb, Schildchen am Hinterrande etwas rothbraun. Flügel am Grunde und in der vorderen Hälfte bis etwas ausserhalb der kleinen Querader vom Vorderrande bis in die Mitte der Discoidazelle hell chromgelb und mit solchen Adern, am ganzen breiten Hinterrand, die äussere Alula inbegriffen und an der Spitze rauchgrau, dunkel. Die Trennung beider Farben schief nach vorne abgeschnitten. Innere Alula und Schüppchen weiss. Halteren braun. Patria? Ostindien. Coll. Winth.

Anurogyna dispar n. Körperl. 5 *mm.*

Coll. Handl. Stilfser-Joch. Die Art bereits bei der Gattung charakterisirt. p. 144.

P. 148 [80]. ***Bibiomima Handlirschii*** n. Körperl. 10 *mm.*

Die Art bereits bei der Gattung beschrieben. Brasilien.

P. 149 [81]. ***Androphana grandis*** n. Körperl. 5 *mm.*

Gelbgrau, Rückenschild hinter der Quernaht und Hinterleib am Ende beim ♂ oft etwas goldgelb schimmernd, Stirnstrieme sehr dunkel rothbraun, sammtartig schwarz am Rande. Rüssel kurz, Taster sehr fein, bleichgelb, ebenso die Halteren. Fühler pechbraun. Beine pechschwarz, etwas grau bestäubt. Ansatzpunkte der Borsten am Abdomen schwarz. Flügel glashell, am Grunde gelblich und mit solchen Adern. Schüppchen weiss. Rückenschild mit vier schmalen unterbrochenen schwarzbraunen Längsstriemen. Nieder-Österreich.

P. 151 [83]. ***Paramenia semiauriceps*** n. Körperl. 13 *mm.*

Metallisch grün und blau schillernd. Stirnstrieme, Fühler und Beine schwarz. Wangen, Schläfen und Clypeus silberweiss, Backen goldgelb, Mundrand rothbraun. Die Goldfarbe reicht etwas auf den Unterrand der Wangen hinauf. Rückenschild grün mit undeutlichen Striemen, vorne an den Schulterschwielen und seitlich bis zum Schildchen fleckig silberfarbig. Brustseiten schwarz mit 2 grossen weissen Flecken untereinander. Hinterleib blau und grün glänzend, zweiter und dritter Ring seitlich mit je einen grossem weissen Fleck. Flügel glashell, die Adern und Wurzel schwarz. Schüppchen schneeweiss, hinten und innen wie die Alula theilweise grauschwarz. Halteren nicht sichtbar. Taster keulig, dunkel rothbraun. Neuseeland. (Thorey).

Fig. u. Nr. **310.** ***Chrysopasta versicolor*** n. Körperl. 13 *mm.* p. 152 [84].

Metallisch grün, Rückenschild vorne etwas weisslich silberschimmernd, mit vier deutlichen unterbrochenen breiten schwarzen Längsstriemen. Stirne schwarz mit breiten silberweissen Querbinden. Gesicht gelblich, silberschimmernd. Stirnstrieme schwarz. Grundglieder und die Hälfte des dritten Fühlergliedes rothgelb, die Spitze schwarzbraun. Taster gelblich. Schildchen braun, metallisch. Hinterleib grün und blau metallisch, die Hinterränder der Ringe und zuweilen eine Rückenlinie schwarz. Flügel hyalin, am Grunde gebräunt, Schüppchen weisslich, Halteren braun. Beine schwarz, Schienen und Tarsen pechbraun oder gelbbraun. Neuholland.

P. 153 [85]. ***Idiopsis prasina*** Lw. n. Körperl. 6 *mm.*

Grün, metallisch, Rückenschild vorne etwas silberschimmernd mit den Anfängen von dunklen Längsstriemen, sonst ohne Striemen. Schildchen blau, Hinterleib grün. Stirne des ♂ sehr schmal. Stirnstrieme hell gelbbraun. Lunula und Fühler gelb. Taster weisslich. Gesicht weiss, unten auf der Wange und auf den Backen ein schwarzer Fleck. Beine gelb. Schenkel, Mittel- und Hinterhüften schwarz. Knie gelblich. Hinterleib in gewisser Richtung silberschimmernd mit dunkler Rückenlinie. Flügel gelblich hyalin, nur die Randader dunkel. Schüppchen weiss. Halteren gelb. Egypten.

P. 158 [90]. ***Reinwardtia tachinina*** n. Körperl. 16 *mm.*

♀. Schwarzblau metallisch, Thorax vorne etwas silberschimmernd und dort die Andeutung von vier schwarzen Längsstriemen. Gesicht schwärzlich und hellweissblau, silberschimmernd. Fühler, Taster und Schwinger schwarz. Hintertarsen am ersten und zweiten Gliede unten hell und mit kurzen bürstenartigen goldgelbschillernden Börstchen dicht besetzt. Pulvillen weiss. Flügel glashell, am Grunde und die Schüppchen schwärzlich. Adern schwarz. — Venezuela Lindig.

Gattungsregister.

Tafelerklärung.

Die erste Nummer bedeutet jene der Abbildung, die zweite die Anzahl der Figuren, in der dritten Colonne ist das Geschlecht, in der vierten die Vergrösserung nach den Zeiss'schen Linsen angegeben. 1 = einer Linse bedeutet circa 9 malige, 2 Linsen circa 18—20 malige Vergrösserung, u. s. w. Durch den tieferen Stand des Zeichentisches der Camera lucida erscheinen die Figuren jedoch mehrfach grösser, so dass eine Linse ein circa 12—15 mal linear grösseres Bild gibt, etc. etc. Die in der Charakteristik angegebene Figurenzahl bezieht sich nur auf die Gattung, die Vaterlandsangabe nur auf die Art.

	Fig.-Nr.	Fig.-Zahl	Geschlecht	Lins. Vergr.
Meigenia majuscula Rdi.	1*a*	2	♀	2 L.
„ *bisignata* Mg.	1*b*	1	♂	2 „
Viviania pacta Mg.	2	2	♂, ♀	2 „
Platychira argentifera Mg.	3	1	♀	1 „
Masicera sylvatica Fll.	4	1	♂	1 „
„ *pratensis* Mg.	4*a*	1	♂	1 „
Dexodes spectabilis Mg. Coll. Winth.	5	2	♂, ♀	2 „
Epicampocera succincta Mg.	6	1	♂	2 „
Gymnochaeta viridis Fll.	7	1	♂	2 „
Megalochaeta Eggeri n.	8	2	♀	2 „
Exorista crinita Rdi.	9	2	♂, ♀	2 „
Hemimasicera ferruginea Rdi.	11	2	♂, ♀	2 „
Nemorilla maculosa Mg.	12	1	♂	2 „
Eupogona setifacies Rdi.	14	2	♂, ♀	2 „
Pelmatomyia phalaenaria Rdi.	15	1	♀	2 „
Pexopsis tibialis Mcq.	16	3	♂, ♀	2 „
Tryphera lugubris Mg.	17	1	♂	3 „
Blepharidea vulgaris Fll.	18	1	♀	2 „
Bavaria mirabilis n.	19	2	♂, ♀	2 „
Lophyromyia clausa n.	20	1	♂	2 „
Ceromasia florum Rdi.	22	1	♂	2 „
Ptychomyia selecta	23	2	♂, ♀	2 „
Pentamyia parva n.	25	1	♀	2 „
Prosopodes fugax Rdi.	26	1	♂	2 „
Staurochaeta gracilis Egg.	27	2	♂	2 „
Frontina lacta Mg.	28	1	♀	1 „
Paraphorocera tincta n.	29	1	♂	2 „
Prosopaea nigricans Egg.	30	1	♂	2 „
Gaedia connexa S.	32	1	♂	2 L.
Machaira serriventris Rdi.	33	1	♀	2 „
Amphichaeta bicincta Mg.	34	2	♂	2 „
Tritochaeta prosopoides n.	35	2	♂, ♀	2 „
Ceratochaeta prima n.	37	1	♂	2 „
Pseudophorocera setigera n.	38	1	♂	2 „
Hypochaeta longicornis S.	39	1	♀	2 „
Phorocera cilipeda Rdi.	40	2	♂	2 „
Diplostichus tenthredinum n.	41	2	♂, ♀	2 „
Doria nigripalpis Rdi.	42	1	♀	2 „
Aporomyia dubia Rdi.	43	2	♂, ♀	2 „
Campylochaeta schistacea Rdi.	44	2	♂, ♀	2 „
Bothria pascuorum Rdi.	45	1	♂	1 „
Setigena assimilis Fll.	46	3	♀, ♂	2 „
Eggeria fasciata Egg.	47	1	♀	2 „
Spongosia occlusa. Rdi.	48	2	♂	2 „
Lecanipus patelliferus Rdi.	49	2	♂	2 „
Leptochaeta ptilopareia n.	50	3	♂	2 „
Vibrissina demissa Rdi.	52	1	♀	2 „
Blepharipeza bicolor Mcq.	53	1	♀	1 „
Podomyia setosa Dol.	54	1	♂	1 „
Blepharipoda scutellata (Rd.) S.	56	1	♂	2 „
Atacta brasiliensis S.	57	1	♀	1 „
Chlorogaster rufipes Mcq.	58	1	♂	2 „
Chaetolyga speciosa Egg.	59	1	♂	2 „
Crypsina prima S.	60	1	♀	2 „
Latreillia bifasciata F.	62	1	♀	1 „
Goniophana heterocera Mcq.	63	1	♀	1 „

	Fig.-Nr.	Fig.-Zahl	Geschlecht	Lins. Vergr.
Eutachina larvarum L. . . .	64	1	♂	1 L.
Chaetotachina rustica Fll. .	65	1	♂	2 „
Tricholyga major Rdi. . .	66	1	♂	1 „
Stomatomyia filipalpis Rdi.	68	2	♂, ♀	2 „
Ammobia glabriventris v. d. W.	69	1	♂	2 „
Perichaeta unicolor Fll. .	70	2	♂	2 „
Germaria ruficeps Fll. . .	71	1	♀	1 „
Chaetomera fumipennis n. .	72	3	♂, ♀	2 „
Atractochaeta graeca n. . .	73	2	♂	1 „
Dolichocolon paradoxum n. .	74	1	♂	2 „
Gonia capitata Schin. (*tri faria* auct.)	75	1	♀	1 „
Pseudogonia cinerascens Rdi.	76	1	♂	1 „
Cnephalia bucephala Mg. .	78	2	♂, ♀	1 „
Pachystylum angulatum Bgst. .	79	1	♂	1 „
Plagia ambigua Fll. . . .	80	1	♀	2 „
„ *ruralis* Fll.	80*a*	1	♂	2 „
Cyrtophlebia ruricola Mg. .	81	1	♀?	2 „
Ptilopareia marginata Mg. .	82	2	♂	2 „
Siphona cristata F.	83	1	♀	2 „
Thryptocera latifrons Mg. S.	84	1	♀	2 „
Helocera delecta Mg. . . .	85	1	♀	2 „
Clausicella suturata Rdi. .	86	1	♂	2 „
Bigonichaeta setipennis Fll.	87	1	♀	2 „
Gymnopareia crassicornis Mg. .	88	1	♂	2 „
Phytomyptera nitidiventris Rd. .	89	1	♂	3 „
Neaera laticornis Rdi. . .	90	2	?♀	2 „
Trichopareia seria Mg. . .	91	1	♀	2 „
Admontia podomyia n. . .	92	3	♂, ♀	2 „
Urophylla leptotrichopa n. .	93	3	♂, ♀	2 „
Roeselia antiqua Mg. . . .	94	1	♀	2 „
Discochaeta muscaria Fll. .	95	2	♂, ♀	3 „
Ptychoneura rufitarsis Mg. .	96	2	♀	2 „
Arrhinomyia separata Mg. .	97	1	♀	2 „
Blepharomyia amplicornis Ztt.	98	1	♀	2 „
Stauferia diaphana n. . . .	99	1	♀	2 „
Hypostena procera Mg. . .	100	1	♀	2 „
Phorichaeta lugens Mg. . .	101	1	♂	2 „
Anachaetopsis ocypterina Ztt.	102	1	♂	2 „
Erynnia nitida R. D. . . .	103	2	♂, ♀	2 „
Amedoria medorina S. . . .	104	2	♂	2 „
Baumhaueria goniaeformis Mg.	105	1	♀	2 „

	Fig.-Nr.	Fig.-Zahl	Geschlecht	Lins. Vergr.
Thelymorpha vertiginosa Fll.	106	1	♂	2 L.
Brachychaeta spinigera Rdi.	107	1	♂	2 „
Redtenbacheria insignis Egg.	108	2	♂	1, 2 „
Trixa alpina Mg.	109	2	♂	1 „
Thrixion aberrans S. . . .	110	2	♂	2 „
Loewia setibarba Egg. . .	111	2	♂, ♀	2 „
Fortisia foeda Mg.	112	3	♂, ♀	2 „
Tachinella haematodes Mg. .	113	4	♂, ♀	2 „
Macroprosopa atrata Fll. .	114	1	♀	2 „
Morinia melanoptera Fll. .	115	2	♂, ♀	2 „
Sylleyoptera ocypterata Mg.	117	2	♂	2 „
Nyctia halterata Pz. . . .	118	1	♂	2 „
Meyerlea caminaria Mg. . .	119	1	♀	2 „
Phyto parvicornis Mg. . .	120	1	♂	2 „
Melanophora roralis L. . . .	121	2	♂	2 „
Microtricha punctata v. d. W.	122	2	♀	2 „
Stevenia maculata. Fll. . .	123	3	♂	2 „
Ceratia mucronifera Rdi. . .	125	1	♂	2 „
Halidaya aurea Egg. . . .	126	1	♀	2 „
Miltogramma pilitarsis Rdi. .	127	2	♂, ♀	2 „
Apodacra seriemaculata Mcq.	128	2	♀	2 „
Heteropterina multipunctata Rdi. .	130	1	?♀	2 „
Epolia velox n.	131	1	?♀	2 „
Paragusia elegantula Ztt. .	132	1	♂	2 „
Hilarella Zetterstedtii Rdi. S.	133	1	?♀	2 „
Winnertzia Löwii Rdi. .	134	2	♂, ♀	2 „
Phylloteles pictipennis Lw. .	135	3	♂, ♀	2 „
Eumetopia fastuosa Mg. . .	136	1	♂	2 „
Metopia leucocephala Rss. .	137	2	♂, ♀	2 „
Sphixapata conica Rdi. . .	138	3	♂	2 „
Melia leucoptera Mg. . . .	139	2	♂	2 „
Brachymera Letochae Mik.	140	3	♀	2 „
Paramacronychia flavipalpis Girsch. .	142	3	♂, ♀	2 „
Nemoraea rubrica Mg. S. .	143	1	♀	1 „
Bothrophora Zelebori S. . .	144	1	♀	1 „
Pachyophthalmus signatus Mg.	145	2	♂	2 „
Macronychia agrestis Fll. .	146	2	♂	2 „
Megaprosopus rufiventris Mcq.	147	2	♀	1 „
Dexiosoma longifacies Rdi. .	148	2	♂	1 „
Deximorpha picta Rdi. . .	162	2	♂, ♀	1 „
Sirostoma latum Egg. . . .	163	2	♀	1 „
Zophomyia temula Scop. .	170	1	♀	2 „
Ptilochaeta femoralis Mg. .	171	1	♂	2 „

	Fig.-Nr.	Fig.-Zahl	Geschlecht	Lins. Vergr.
Frauenfeldia rubricosa Mg.	172	2	♂	2 L.
Brachycoma devia Mg.	173	1	♂	1 „
Zeuxia tessellata Egg.	174	1	♂	1 „
Rhinomorinia sarcophagina S.	184	1	♂	2 „
Heteronychia chaetoneura n.	191	2	♂, ♀	2 „
Engyops macronyx n.	192	3	♂, ♀	2 „
Hoplisa mendica Rdi.	193	1	♂	2 „
Stomatodexia famelica Wd.	195	1	♀	2 „
Prosena sybarita F.	196	2	♂	2 „
Diaphania testacea Mcq.	198	1	♂	1 „
Mochlosoma validum Say.	201	1	♂	1 „
Dinera grisescens Fll.	203	1	♀	1 „
Scotiptera melaleuca. Wd.	204	1	♂	1 „
Myiocera ferina Fll.	205	1	♂,	1 „
	(linker Fühler entfernt).			
Spiroglossa typus Dol.	207	1	♀	1 „
Degeeria collaris Fall.	208	1	♂	2 „
Trigonospila picta Pok.	209	1	♂	2 „
Megistogaster Wallacei Dol.	210	1	♂	2 „
Gymnostylia ornata S.	212	1	♂	2 „
Dexodes spinuligerus Rdi.	213	1	♀	2 „
Hyria tibialis Fll.	214	2	♂, ♀	2 „
Acemyia subrotunda R. D.	215	1	♀	2 „
Melanota volvulus F.	219	3	♂, ♀	2 „
Petagnia subpetiolata Rdi.	220	2	♂	2 „
Macquartia occlusa Rdi.	221 *a*	2	♂, ♀	2 „
„ *dispar* Fll.	221 *b*	1	♀	2 „
Aporia quadrimaculata Mcq.	222	2	♂, ♀	1 „
Ptilops nigrita Fll.	224	2	♂, ♀	2 „
Monochaeta leucophaea Mg.	225	1	♂	2 „
Somoleja rebaptizata Rdi.	226	1	♀	2 „
Micronychia punctum C.Wth.	227	1	♀	2 „
Lasiopalpus flavitarsis Mcq.	228	1	♀	1 „
Hystricia amoena v. d. W.	230	1	♂,	1 „
Dejeania armata Wd.	233	1	♂	1 „
Jurinea myrrhea Wd.	234	1	♂	1 „
„ *obesa* Wd.	234 *a*	1	♂	1 „
Jurinella coeruleonigra Mcq.	235	1	♀	1 „
Pseudohystricia ambigua v. d. W.	236	1	♂	1 „
Saundersia ornata (Cryptopalpus) Mcq.	237	1	♂	1 „
Fabricia ferox Mg.	238	2	♂, ♀	1 „
Peleteria tessellata F.	239	1	♀	1 „
Cuphocera ruficornis Mcq.	243	1	♀	1 „

	Fig.-Nr.	Fig.-Zahl	Geschlecht	Lins. Vergr.
Micropalpus haemorrhoidalis Fll.	244	1	♀	1 L.
Trichophora analis S.	246	1	♀	1 „
Plagiopsis soror Egg.	248	1	♂	1 „
Demoticus plebejus Fll.	249	1	♀	2 „
Aphria longirostris Mg.	250	1	♀	2 „
Chrysosoma auratum Fll.	251	2	♂	2 „
Chaetilya setigena Rdi.	252	2	♂, ♀	2 „
Braueria longimana S.	254	2	♂	2 „
Rhamphina pedemontana Mg.	255	1	♀	1 „
Rhinotachina sybarita Mg.	256	1	♂	1 „
Hystrichoneura frontata S.	257	1	♂	2 „
Rhynchista prolixa Rdi.	258	1	♂	2 „
Pyrrhosia aurea Fll.	259	1	♂	2 „
Heterometopia rufipalpis Mcq.	259 *a*	1	♀	2 „
Fischeria bicolor R.D.	260	1	♀	2 „
Ancistrophora Mikii S.	261	1	♂	2 „
Clista ignota n.	262	1	♂	2 „
Pseudomintho brevipennis S. ltt. n.	263	1	♂	1 „
Minthodes pictipennis n.	264	1	♀	1 „
Cylindrogaster sanguinea Rdi.	265	1	♀	1 „
Olivieria lateralis Pz.	266	1	♀	2 „
Mintho compressa F.	268	1	♀	1 „
Peteina erinaceus F.	270	1	♀	2 „
Atylostoma tricolor Mik.	271	1	♀	2 „
Ocyptera bicolor Oliv.	272	3	♂, ♀	1, 2 „
Lophosia fasciata Mg.	275	4	♂, ♀	1 „
Beskia cornuta n.	276	2	♂	1 „
Argyromima mirabilis n.	277	2	♀	1 „
Euthera Mannii Mik.	278	1	♀	2 „
Clara dimidiata n.	279	1	♂	1 „
Paraphania diabolus Wd.	280	2	♂	1 „
Schineria tergestina Rdi.	282	1	♂	2 „
Gymnopeza denudata Ztt.	284	2	♀	2 „
Gymnophania nigripennis n.	285	2	♀	2 „
Syntomogaster exiguus Mg.	286	2	♀	2 „
Cercomyia curvicauda Fll.	287	3	♂, ♀	2 „
Besseria melanura Mg.	288	2	♀	2 „
Phaniosoma appennina Rdi.	289	4	♂, ♀	2 „
Evibrissa obscuripennis Mg.	290	3	♂, ♀	2 „
Phania vittata Mg.	291	3	♂, ♀	2 „
Psalida simplex Fll.	292	3	♂, ♀	3 „

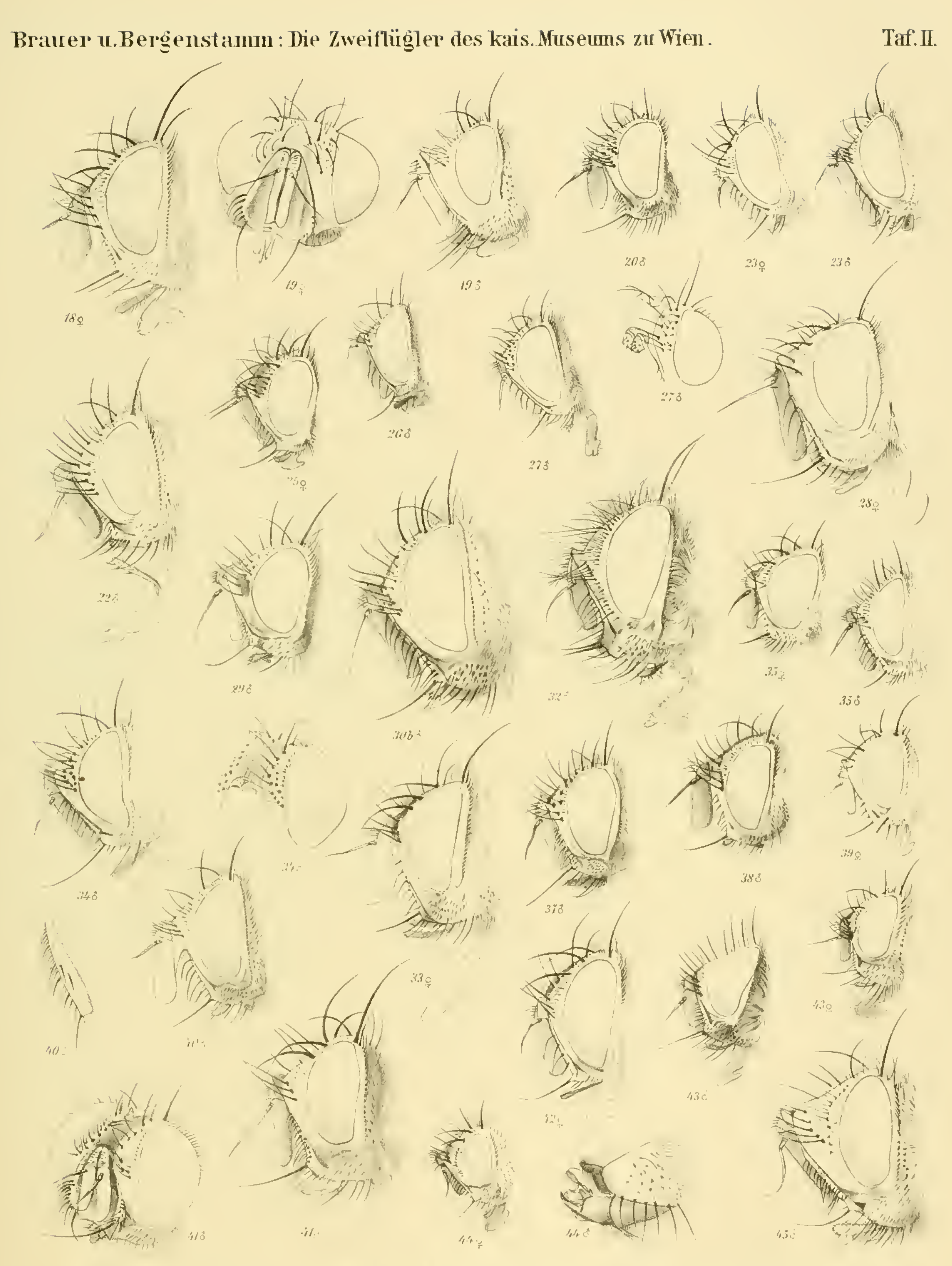
	Fig.-Nr.	Fig.-Zahl	Geschlecht	Lins. Vergr.
Labidogyne n. U.-G. *Labidogaster* Mg.				
„ *setifacies* Rdi. .	293/1,2	2	♂	2 L.
„ *pauciseta* Rdi. .	293/3	1	♀	2 „
U.-G. *Phaniomyia* n.				
Labidogine biguttata Mg. .	293/4	3	♂, ♀	2 L.
U.-G. *Clairvillia* R. D.				
„ *ocypterina* R. D.	293/5	3	♀	2 „
Microtropeza sinuata Guerin.	307	1	♂	1 „
Amphibolia valentina Mcq. .	308	1	♂	1 „
Chrysopasta versicolor n.. .	310	1	♀	1 „



1 Meigenia, 2 Viviania, 3 Platychira, 4 Masicera, 5 Dexodes, 6 Epicampocera, 7 Gymnochaeta, 8 Megalochaeta, 9 Exorista, 11 Hemimasicera, 12 Nemorilla, 14 Eupogona, 15 Pelmatomyia, 16 Pexopsis, 17 Tryphera

Brauer del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



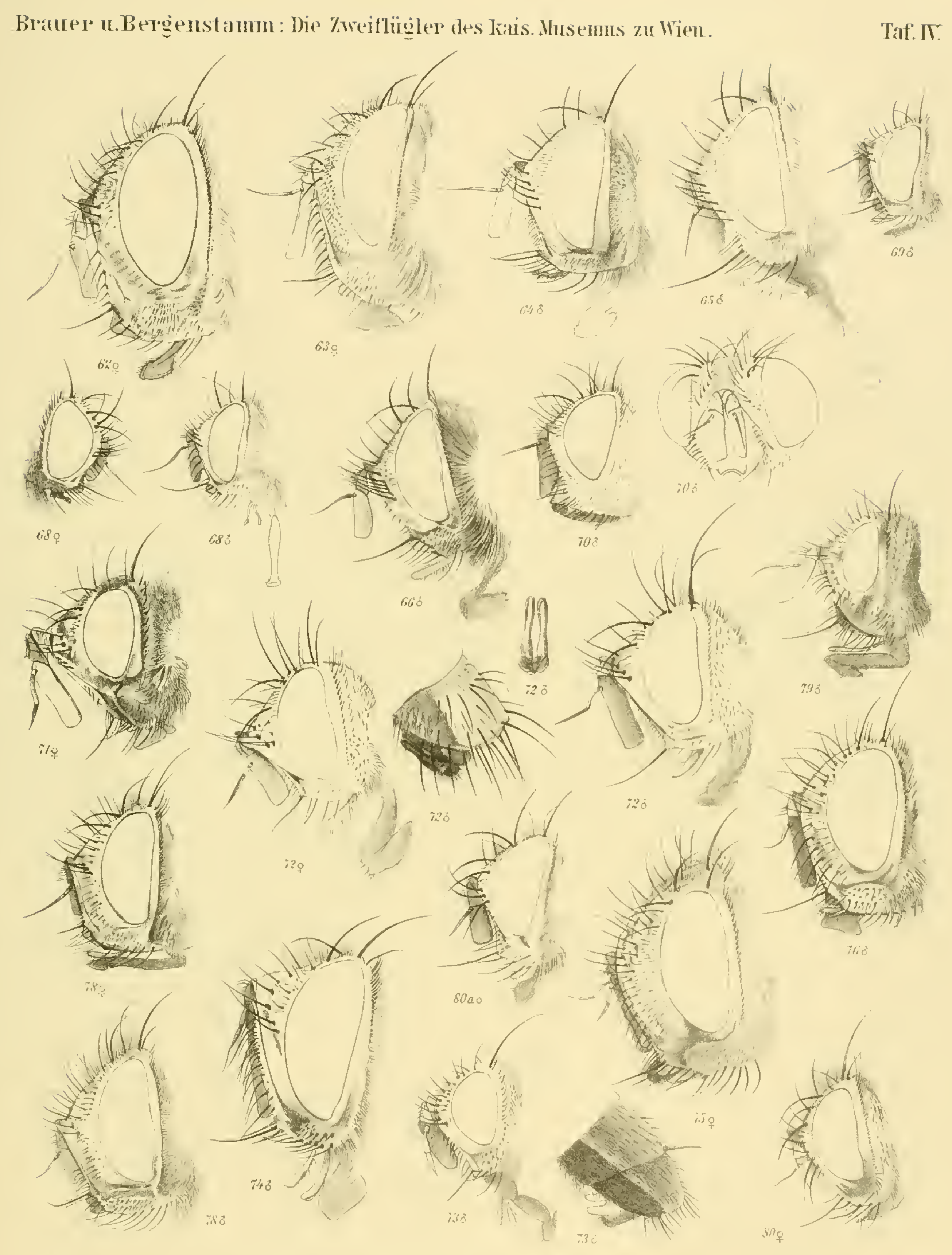
18 Blepharidea, 19 Bavaria, 20 Lophyromyia, 22 Ceromasia, 23 Ptychomyia, 25 Pentamyia, 26 Prosopodes, 27 Staurochaeta, 28 Frontina, 29 Paraphorocera, 30 b Prosopäa, 32 Gaedia, 33 Machaira, 34 Amphichäta, 35 Tritochäta, 37 Ceratochäta, 38 Pseudophorocera, 39 Hypochaeta, 40 Phorocera, 41 Diplostichus, 42 Doria, 43 Aporomyia, 44 Campylochäta, 45 Bothria.

Brauer del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



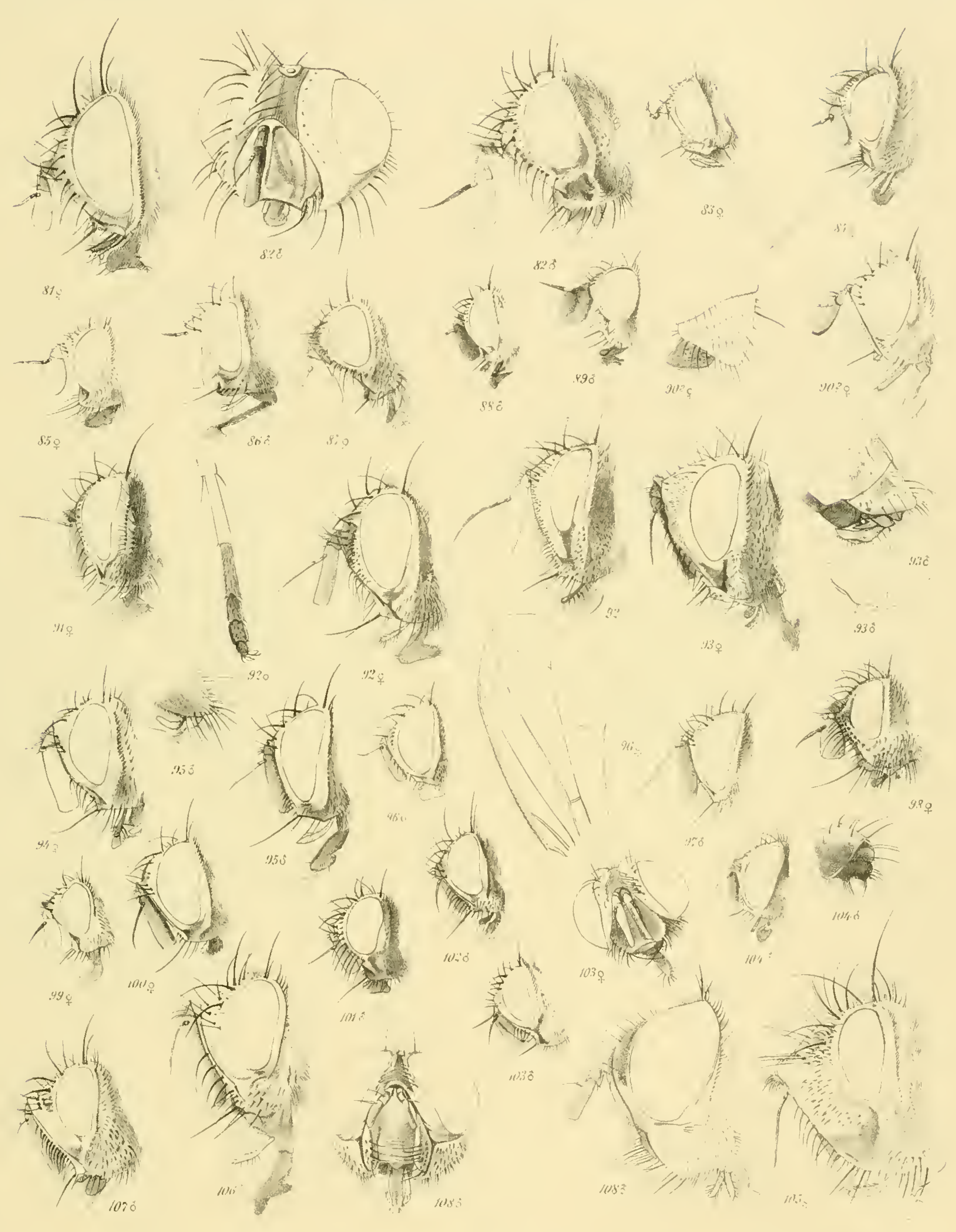
46 Setigena, 47 Eggeria, 48 Spongosia, 49 Le[illegible]ampus 50 Lept[illegible]chata, 52 Vibrisina 53 Blepharipeza, 54 Podomyia
56 Blepharipoda, 57 Ata[illegible]ta, 58 Chlorogaster, 59 Chaetolyga, 60 Crypsina

Brauer del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



62 Latreillia, 63 Goniophana 64 Eutachina, 65 Chaetotachina, 66 Tricholyga 68 [illegible] 69 Ammobia, 70 Perichaeta, 71 Germaria, 72 Chaetomera, 73 Atractochaeta, 74 Dolichocolon, 75 Gonia 76 Pseudogonia, 78 Cnephalia, 79 Pachystylum 80 Plagia.

Brauer del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.



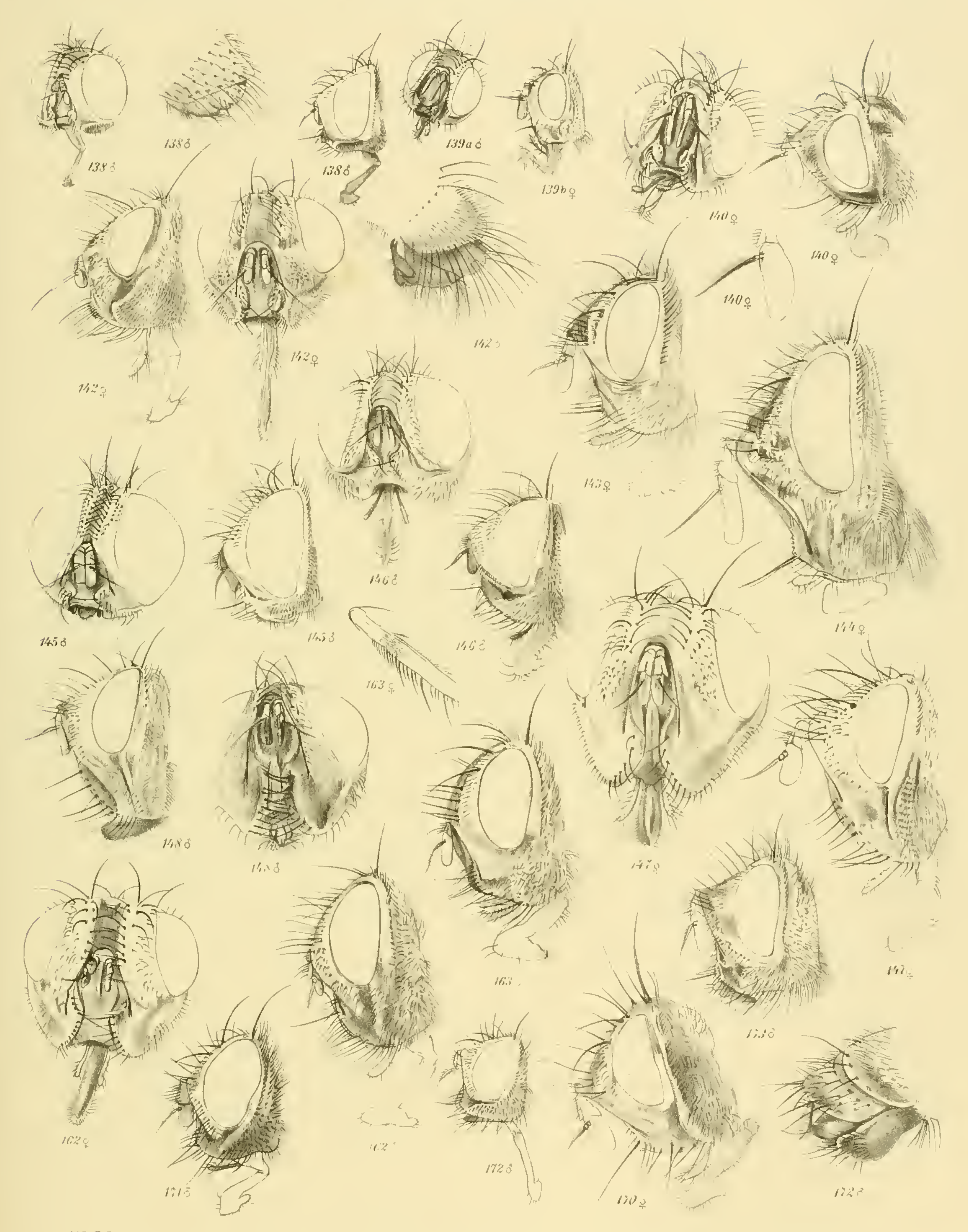
81 Cyrtophlebia, 82 Ptilopareia, [illegible] Siphona, 84 Thrypto[illegible]era, 85 He[illegible], [illegible], 8[illegible] Br[illegible]chaeta, [illegible]pareia, 8[illegible] Pl[illegible]myptera, 9[illegible] Neaera, [illegible] Trichopareia 92 Adm[illegible], 93 Urophyll[illegible], 94 Roselia, 95 Disc[illegible]chaeta, 96 Ptych[illegible]neura 97 Arrhinomyia, 98 Blepharomyia, 99 [illegible]aufferia, 100 Hypostena, 1[illegible]1 Phorichaeta, 1[illegible] Anaehaetopsis 1[illegible]3 Erynnia, 1[illegible]4 Ame[illegible]ia 1[illegible]5 Baumhaueria, 1[illegible]6 Thelymorpha 1[illegible]7 Brachychaeta, 108 Redtenbacheria.

Brauer del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien



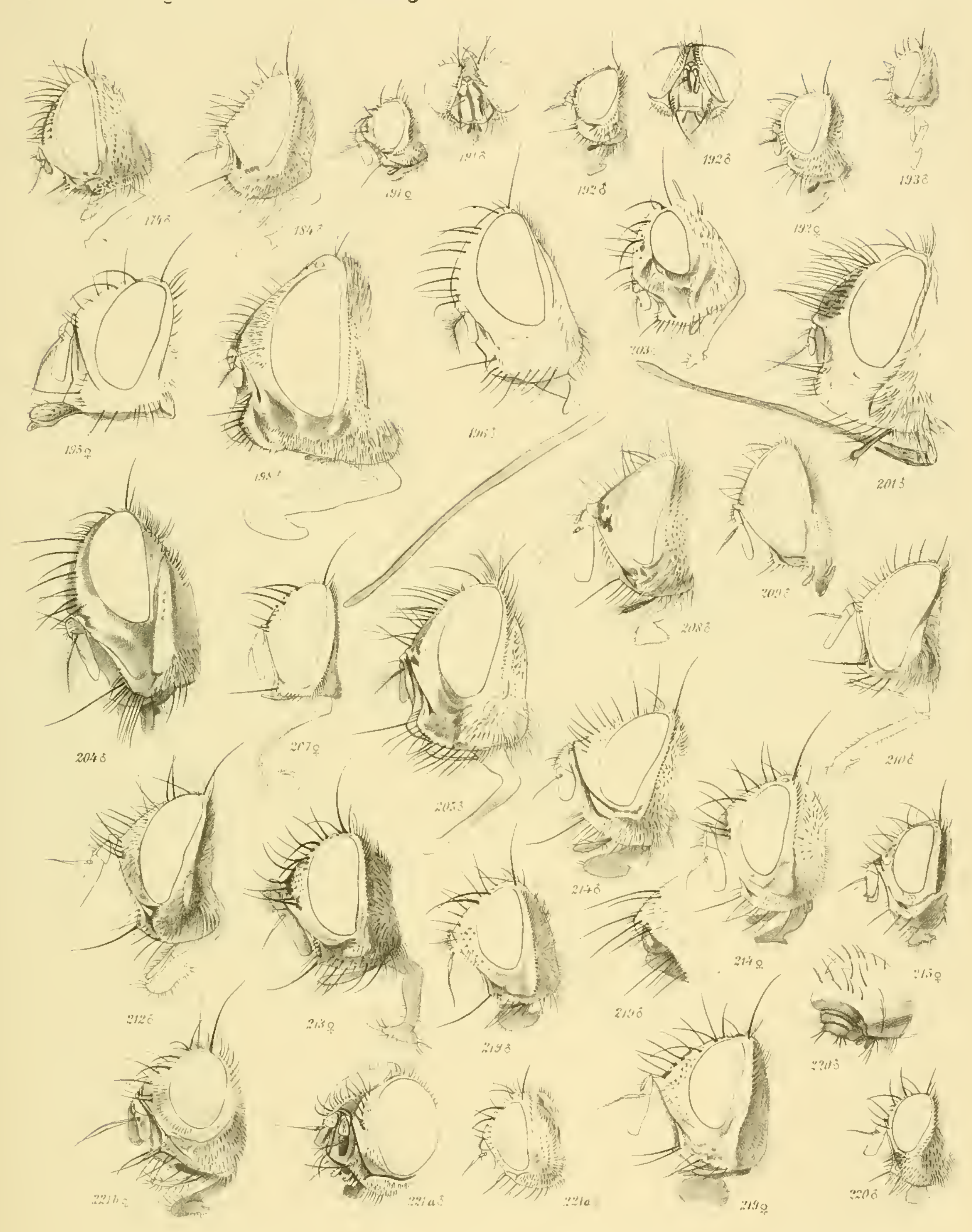
109 Trixa, 110 Thrixion, 111 Loewia, 112 F[illegible], 113 Tachinella, 114 Macroprosopa, 115 Mormia, 117 Syllegoptera, 118 Nyctia, 119 Megerlea, 120 Phyto, 121 Melanophora, 122 Microtricha, 123 Stevenia, 125 Ceratia, 126 Halidaya, 127 Miltogramma, 128 Apodacra, 130 Heteropterina, 131 Epolia, 132 Paragusia, 133 Hilarella, 134 Wirmerizia, 135 Phylloteles, 136 Eumetopia 137 Metopia.

Brauer del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



138 Sphixapata, 139 a Melia leucoptera, 139 b M. albipennis, 140 Brachymera, 142 Paramacronychia, 143 Nemoraea, 144 Bothrophora
145 Pachyophthalmus, 146 Macronychia, 147 Megaprosopus, 148 Dexiosoma, 162 Deximorpha, 163 Sirostoma, 170 Zophomyia,
171 Ptilochaeta, 172 Frauenfeldia, 173 Brachycoma

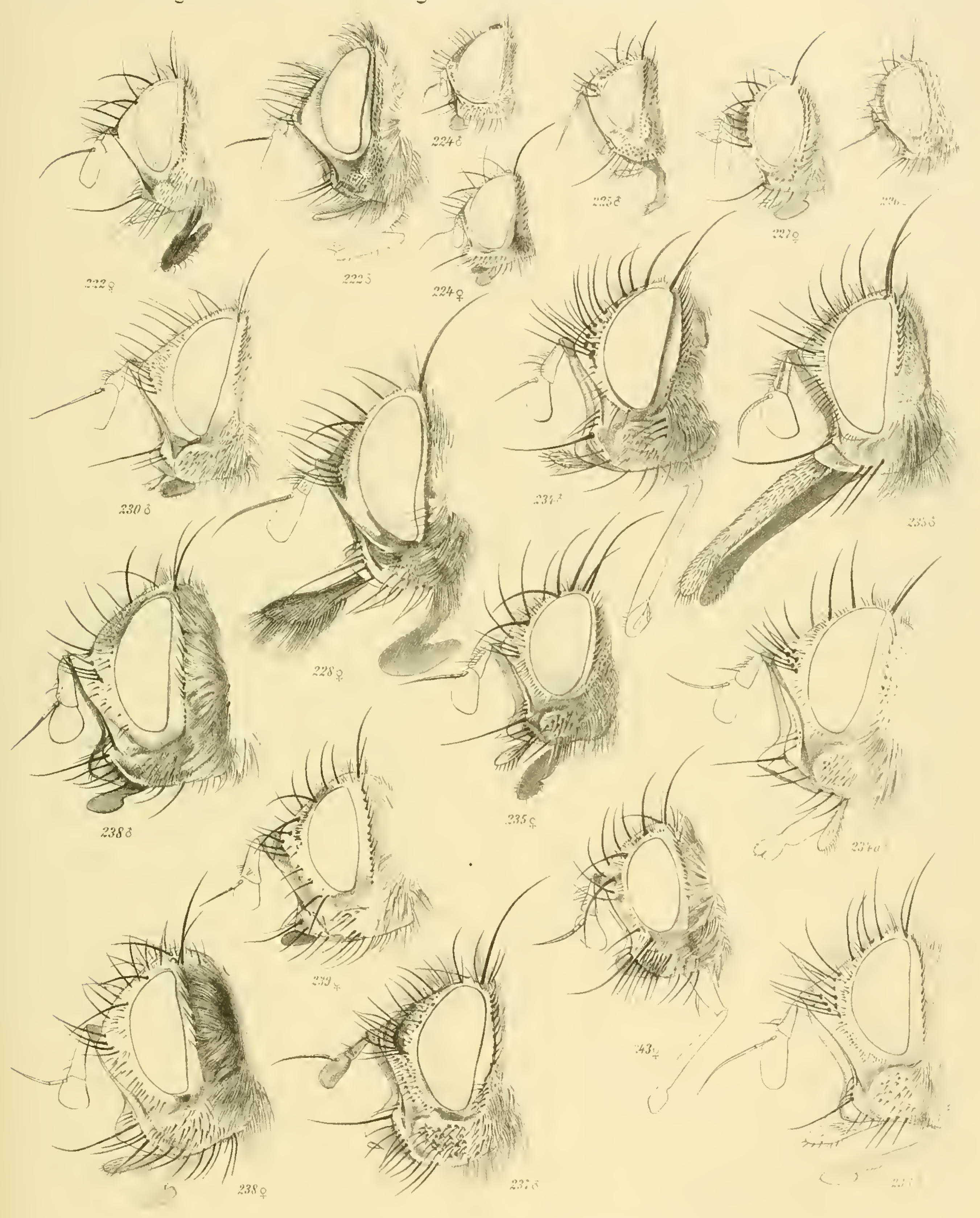
Brauer del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



174 Zeuxia 184 Rhinomorinia, 191 Heteronychia 192 Engyops, 193 Hoplisa, 195 Stomatodexia, 196 Prosena, 198 Diaphania, 201 Mochlosoma 203 Dinera 204 Scotiptera, 205 Myiocera, 207 Spiroglossa, 208 Degeeria, 209 Trigonospila, 210 Megistogaster, 212 Gymnostylia, 213 Dexodes, 214 Hyria, 215 Acemyia, 219 Melanota, 220 Pelagnia, 221 Macquartia, a. occlusa, b. dispar.

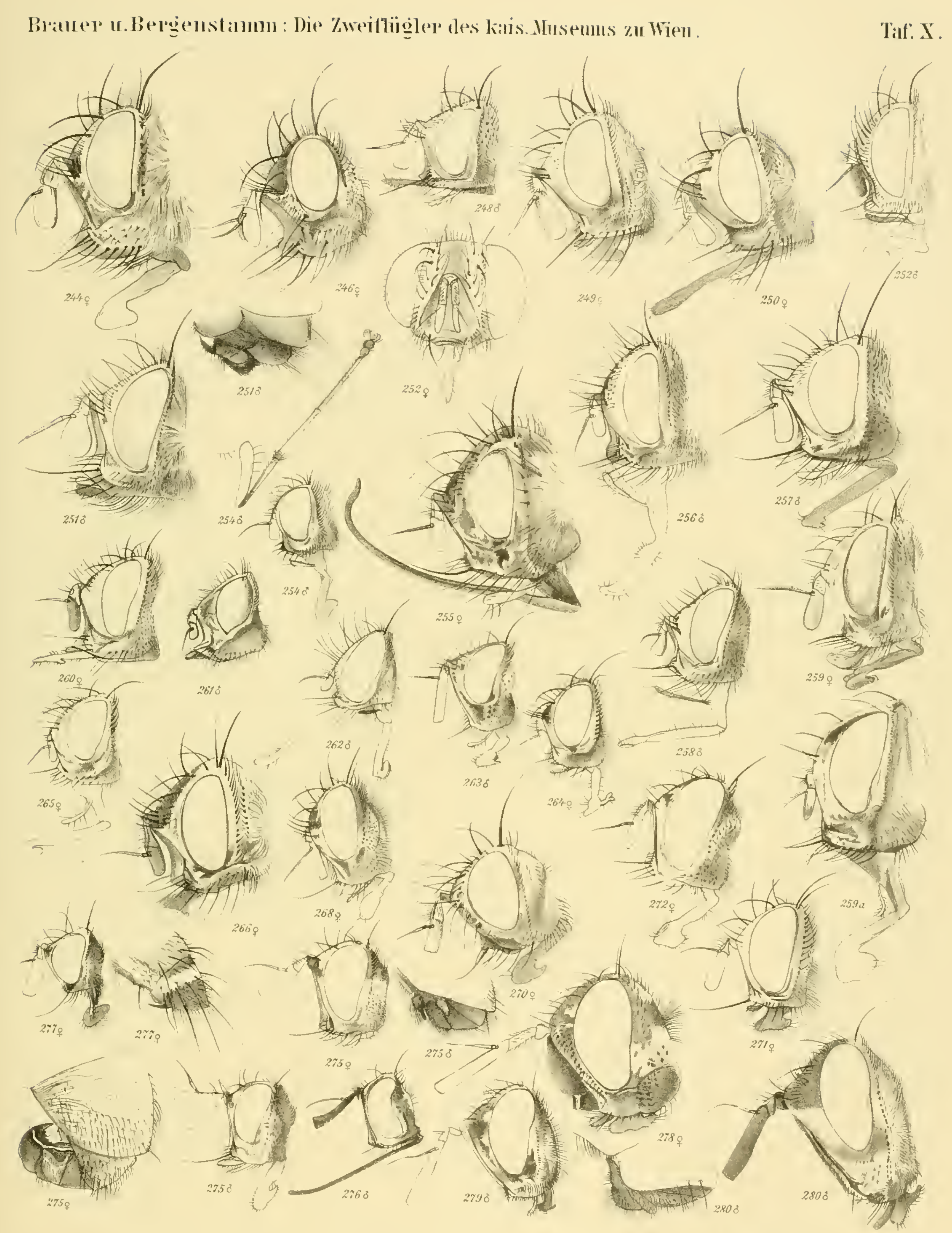
Brauer del.

Lith. Anst. v Th. Bannwarth, Wien.



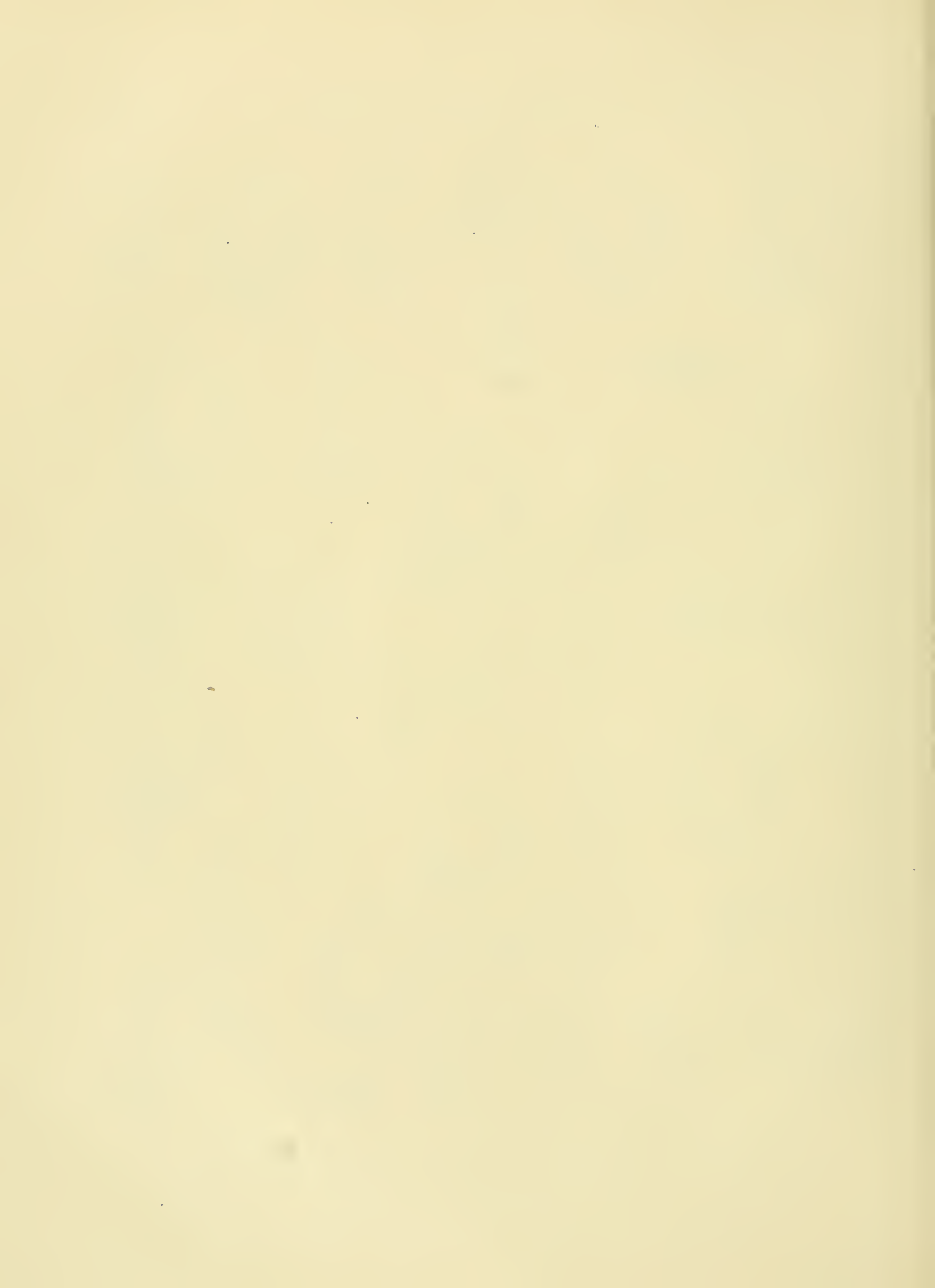
222 Aporia, 224 Philops, 225 Monochaeta, 226 Somoleja, 227 Micronychia, 228 Lasiopalpus, 230 Hystricia, 233 Dejeania, 234 Jurinea myrrhea, 234a J. obesa Wd., 235 Jurinella, 236 Pseudohystricia, 237 Saundersia, 238 Fabricia, 239 Peleteria, 243 Cuphocera

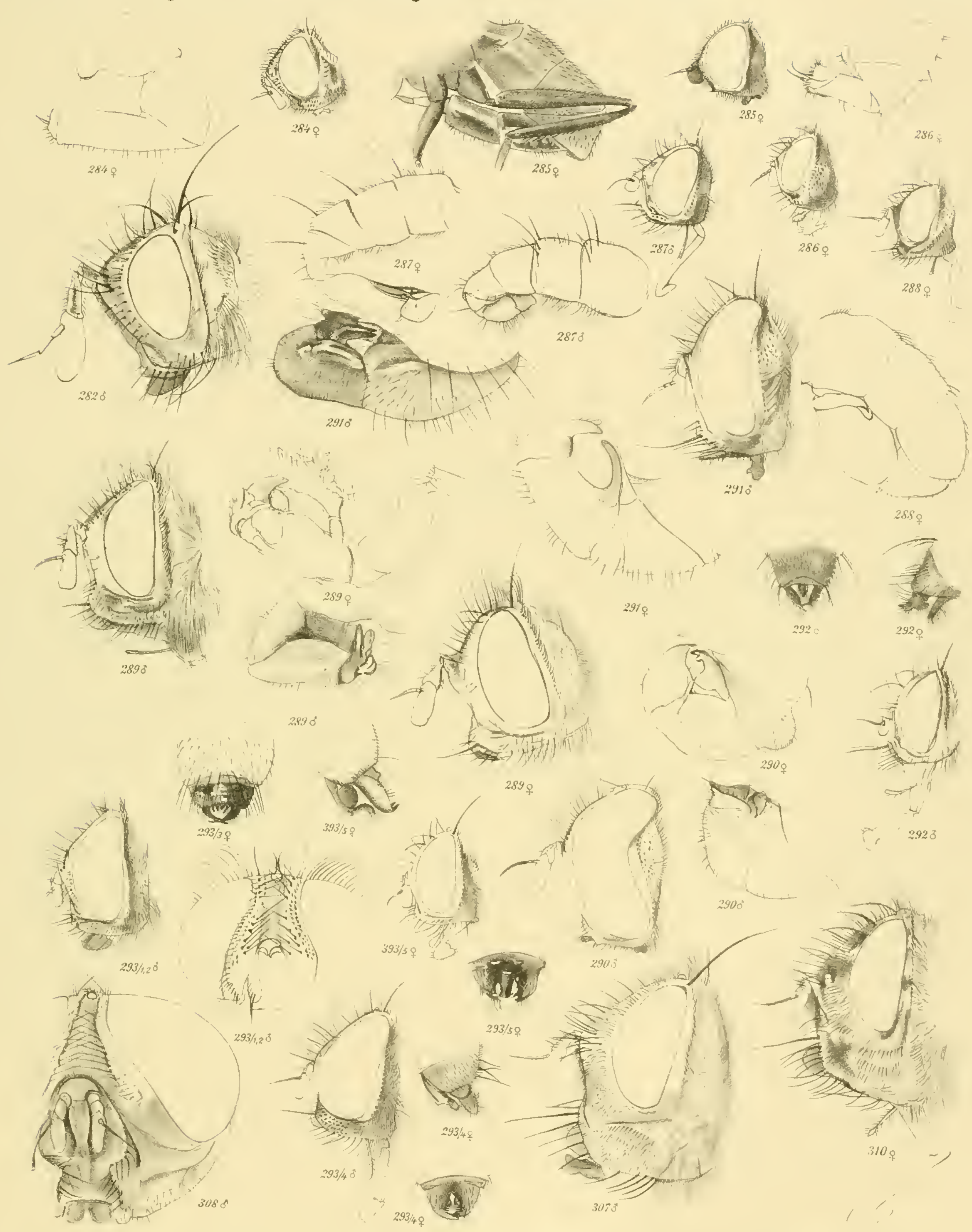
Brauer del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.



244 Micropalpus, 246 Trichophora, 248 Plagiopsis, 249 Demoticus, 250 Aphria, 251 Chrysosoma, 252 Chaetilya, 254 Blaesia, 255 Rhamphina, 256 Rhinotachina, 257 Hystrichoneura, 258 Rhynchista, 259 Pyrrhosia, 259 a Heterometopia, 260 Fischeria, 261 Aneistrophora, 262 Clista, 263 Pseudomintho, 264 Minthodes, 265 Cylindrogaster, 266 Olivieria, 268 Mintho, 270 Peteina, 271 Atylostoma, 272 Ocyptera, 275 Lophosia, 276 Beskia, 277 Argyromima, 278 Euthera, 279 Clara, 280 Paraphania

Brauer del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien, VII





[illegible] 284 Gymnopeza [illegible] Gymnophania [illegible] Psalida [illegible]
[illegible] Oxypterina, 307 Microtropeza [illegible] Amphibolia, 310 [illegible]

Brauer del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien [illegible]

Zweite Abtheilung.

Abhandlungen von Nicht-Mitgliedern der Akademie.

Mit 1 Karte, 21 Tafeln und 12 Textfiguren.

DIE

ARTEN DER GATTUNG EPHEDRA.

VON

DR. OTTO STAPF.

(Mit 1 Karte und 5 Tafeln.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 8. NOVEMBER 1888.)

I. Einleitung.

Die Aufgabe, welche ich mir bei Inangriffnahme dieser Arbeit stellte, war 1. die Feststellung und Umgrenzung der Arten und deren eventuelle Gliederung in Formenkreise von niedererem Range, 2. die Bestimmung ihrer räumlichen Vertheilung, und 3. eine möglichst natürliche Gruppirung der Arten.

Die geringe Zahl und die Unsicherheit der morphologischen Merkmale bestimmte mich zu einer vergleichenden anatomischen Untersuchung. Das Resultat entsprach aber umsoweniger meinen Erwartungen, je mehr sich der Kreis meiner Untersuchungen erweiterte. Ich musste schliesslich auf eine Verwerthung anatomischer Unterschiede zur Unterscheidung der Arten verzichten. Die aufgewendete Mühe lohnte sich aber doch insoferne, als ich mir dadurch einen Einblick in die natürliche Verwandtschaft weiterer Formenkreise und in den systematischen Werth der morphologischen Merkmale verschaffte, wie ihn eine weniger tief gehende Vergleichsmethode nicht hätte bieten können. So ist es gekommen, dass ich mich entschloss, die Ergebnisse dieser vergleichenden Studien in angemessener Weise den Ausführungen über die Morphologie der Ephedren anzufügen, und daher dem rein systematischen Theile einen Abschnitt unter dem Titel „Morphologie und Anatomie" vorauszuschicken. Der zweite Theil soll der Beschreibung der einzelnen Arten gewidmet sein. Um dieselbe nicht zu sehr mit nebensächlichen Dingen und namentlich mit Wiederholungen zu belasten, sollen Merkmale, welche sich an allen Arten gleichmässig oder doch nahezu so wiederholen, dabei übergangen werden. Dagegen scheint es mir im Interesse einer schärferen Charakterisirung der Arten und einer grösseren Übersichtlichkeit gelegen zu sein, der Beschreibung jedesmal eine Diagnose vorauszuschicken, welche blos das enthält, wodurch sich die betreffende Art von den übrigen Arten derselben Tribus unterscheidet. Durch analoge Diagnosen wird auch jede Tribus selbst gekennzeichnet werden.

Für die Diagnosen und Beschreibungen habe ich die lateinische Sprache gewählt und zwar aus Rücksichten der Kürze und der allgemeineren Verständlichkeit. Doch wird in Zukunft zu überlegen sein, ob nicht im Interesse der Sache mit diesem zum vorherrschenden Brauche gewordenen Vorgange wird gebrochen werden müssen, da es dem Geiste einer lebendig vorschreitenden Wissenschaft kaum frommen kann, wenn er

in die spröden Fesseln einer todten Sprache gebannt wird. Die Rechtfertigung der in der Abhandlung durchgeführten Auffassung des Artbegriffes wird sich, wie ich glaube, aus derselben unmittelbar selbst ergeben. Der Schein der Inconsequenz, insoweit nämlich die Fassung des Artbegriffes bald enger, bald weiter erscheint, ist in der Natur der Sache begründet. Ein Theil der Arten ist monormorph, ein anderer mehr oder weniger reich gegliedert. In jedem Falle ist ihre Umgrenzung durch Lückenbildung gegeben. Ohne mir die Schwierigkeiten, welche auch der Durchführung dieses Prinzipes entgegenstehen, zu verhehlen, glaube ich doch, dass eine solche Umgrenzung der Arten den thatsächlichen Verhältnissen am besten entspricht und dass sie auch vom praktischen Standpunkte aus vorzuziehen ist. Nach dieser Richtung wird am ehesten eine möglichst allgemeine Übereinstimmung und damit eine gewisse Fixirung der Arten zu erzielen sein. Zugleich liegt darin aber auch die Gewähr für die Hintanhaltung einer ins Grenzenlose gehenden Zersplitterung der Formen. Der Pleio- oder Polymorphie eines Theiles der Arten werde ich durch Unterscheidung von Kategorien niedereren Ranges Rechnung tragen. Dabei sind allerdings Willkürlichkeiten nicht ganz zu vermeiden. Eine getreue, die feinsten Abstufungen und Gliederungen berücksichtigende Wiedergabe der natürlichen Verhältnisse ist unmöglich. Eine solche Darstellung würde in dem Masse verschwommener und verwickelter werden, als der Formenreichthum einer Art grösser ist und die Übergänge zwischen den einzelnen Formen zahlreicher sind. Daher habe ich mich darauf beschränkt, Varietäten und Subvarietäten zu unterscheiden, und zwar nach der mehr oder weniger weit entwickelten Selbstständigkeit der Formen und der grösseren oder geringeren Festigkeit der Merkmale. Abweichungen von den Typen, welche allem Anscheine nach nur an den Individuen haften, habe ich, von einigen wenigen, besonders ausgezeichneten Fällen abgesehen, nicht berücksichtigt. Wo ich ihrer erwähne, werde ich sie als Spielform (lusus) aufführen.

Für die Bezeichnung der Arten habe ich den ältesten Namen (seit 1753, dem Jahre der Herausgabe der ersten Auflage von Linné's Species plantarum) gewählt, und zwar sowohl dann, wenn der Umfang des damit ursprünglich bezeichneten Formenkreises der Art, wie ich sie auffasse, entspricht, oder aber enger oder weiter ist. Der Name des Autors, welcher die Bezeichnung geschaffen, steht nebst der genauen Angabe, wo sie zuerst aufgestellt wurde, an der Spitze des jeder Artbeschreibung beigefügten Literaturverzeichnisses. Ich habe diesen Vorgang auch dann eingehalten, wenn der Autor den Namen allein ohne Beschreibung gab, woferne er von dem ersten Beschreiber ausdrücklich anerkannt und aufgenommen wurde. Soweit für die Varietäten und Subvarietäten oder Spielformen Namen bereits bestanden, habe ich diese nach dem Principe der Priorität beibehalten ohne Rücksicht darauf, ob ihr Autor damit eine Form von gleichem oder von verschiedenem Range bezeichnet wissen wollte. Die Aufklärung darüber enthält ebenfalls das Literaturverzeichniss. Den Ausdruck „forma (varietas) typica (genuina)“ glaubte ich ganz vermeiden zu sollen, weil er zu leicht zu falschen Vorstellungen und zu Missverständnissen führt. Gewöhnlich will man mit diesem Ausdrucke die häufigere, die vorherrschende, oder noch öfter jene Form bezeichnen, welche von dem Autor des Namens zunächst gemeint worden war. In dem ersteren Falle würde die Bezeichnung noch einen verständlichen Sinn haben; welche Form aber jedesmal gerade zuerst benannt würde, das ist eine ganz zufällige Sache. Sie wird dadurch doch niemals zum Typus, zum eigentlichen Repräsentanten der Art, wie wir diese heute auffassen. Um aber das Gedächtniss möglichst wenig zu belasten, habe ich in der Regel die Varietät, welche man sonst als „typica“ oder „genuina“ bezeichnen würde, nach dem Autor der Speciesbezeichnung genannt, oder ich habe, wenn bereits andere Namen dafür vorlagen, und diese sich eingebürgert hatten, diese gewählt. Nur dann, wenn das letztere nicht der Fall war, und ein und derselbe Autor wiederholt zur Varietätenbenennung hätte herbeigezogen werden müssen, bin ich zur Aufstellung ganz neuer Namen geschritten.

Bei der grossen Verwirrung, welche namentlich in kleineren Florenwerken bezüglich der Arten der Gattung *Ephedra* herrscht und bei der ausserordentlichen Schwierigkeit, welche diese in der That jedem darbieten, der nicht über ein sehr grosses Vergleichsmateriale verfügt, glaubte ich der Literatur eine besondere Aufmerksamkeit zuwenden zu sollen. Die umfangreichen Literaturverzeichnisse, welche ich gebe, verfolgen daher einen doppelten Zweck; einerseits sollen sie als Quellenangabe dienen und anderseits eine leicht zugängliche und möglichst vollständige Correctur geben. Die von mir aufgeführten Schriften habe ich

mit wenigen Ausnahmen selbst sorgfältig durchgesehen. Diejenigen welche mir nicht zu Gebote standen, von welchen ich aber doch glaubte, sie mit Grund anführen zu können, habe ich in dem beigeschlossenen alphabetischen Literaturverzeichnisse mit einem * versehen.

Dieselben Gründe, welche mich bestimmten, der Literatur so besondere Aufmerksamkeit zu widmen, liessen es mir auch wünschenswerth erscheinen, die geographische Verbreitung der Arten nicht blos im Allgemeinen anzugeben, sondern ein möglichst vollständiges Standortsverzeichniss zu liefern. Dazu kommt noch der Umstand, dass das Auftreten der meisten Arten in ihrem ganzen Gebiete oder doch in einem grossen Theile desselben ein sporadisches ist. In sehr vielen Fällen sind die angeführten Standorte nicht etwa blos einzelne aus einem geschlossenen Verbreitungsgebiete herausgegriffene Punkte, sondern überhaupt die einzig bekannten.

Von dem merkwürdiger Weise noch immer vorherrschenden Gebrauche, geographische Bezeichnungen zu latinisiren oder an Stelle moderner Namen der Geographie des Alterthums entlehnte Bezeichnungen einzuführen, habe ich vollständig Umgang genommen. Ich vermag den Sinn oder Werth eines solchen Vorganges schlechterdings nicht einzusehen, ganz abgesehen davon, dass z. B. die alten Landschaftsbezeichnungen oft recht vage sind, die in nichts die präcisen politischen Grenzen der Gegenwart zu ersetzen vermögen, und dass durch die Latinisirung moderner Namen oft wahre Verballhornungen entstehen. Bei der Schreibweise der Namen bin ich im Allgemeinen den gegenwärtig am weitesten, wenigstens in Deutschland und Österreich verbreiteten Atlanten von Stieler und Andree, oder wie z. B. bezüglich der algerischen oder turanischen Namen den Karten von Cosson und Regel gefolgt. Von der Cosson'schen Schreibweise bin ich in vielen Fällen insoferne abgewichen, als ich dort, wo ein Missverständniss ausgeschlossen war, die deutsche, in deutschen Atlanten übliche Transcription der arabischen und berberischen Namen vorgezogen habe. So schreibe ich Wadi anstatt Ouad oder Suf anstatt Souf u. dgl. Bei der Anordnung der Standorte bin ich in der Weise vorgegangen, dass sie möglichst in ihrem natürlichen Zusammenhange aufeinander folgen. Wenig bekannte Standorte, namentlich solche, welche auf den gewöhnlichen Handatlanten nicht verzeichnet sind, habe ich durch ungefähre Angabe der Längen- und Breitengrade markirt.

Bei der Zusammenfassung der Arten in Gruppen habe ich mich ausschliesslich von dem Bestreben leiten lassen, unter Berücksichtigung der Gesammtheit aller Merkmale, des geographischen und des vermuthlichen geschichtlichen Zusammenhanges möglichst natürliche Formenkreise zu bilden. Dass auch sie so verschieden ausgefallen sind, die einen enger, die andern weiter, auch das liegt in der Natur begründet.

Die Beziehungen der Gattung *Ephedra* zu den beiden übrigen Gattungen der Gnetaceen habe ich nur gelegentlich gestreift. Von denselben kommt ohnedem eigentlich nur *Gnetum* in Betracht. Da mir von den Arten dieser Gattung nur sehr wenig Materiale zu Gebote stand, hätte ich höchstens bereits Gesagtes wiederholen müssen. Ich habe es darum lieber vorgezogen, diese Frage als ausser dem Bereiche meiner Aufgabe zu betrachten.

Anhangsweise gebe ich endlich eine Zusammenstellung dessen, was mir über die Verwerthung einzelner Theile der verschiedenen Arten von *Ephedra* bekannt geworden ist, sowie ein Verzeichniss von Vulgär-Namen. Ich habe von denselben nur jene, welche mir genügend verbürgt erschienen, aufgenommen, und soweit es sich um Sprachen mit fremden Alphabeten handelte, jene Transcription gewählt, welche nach meinem Dafürhalten oder nach der Autorität von Sprachkundigen die richtigste ist.

Zum Schlusse möge es mir noch gestattet sein, an dieser Stelle allen jenen, welche mich bei meine Arbeit durch Zusendung von Vergleichs- und Untersuchungsmateriale oder sonst in einer Weise unterstützten, meinen herzlichsten und aufrichtigsten Dank auszusprechen, insbesondere den Vorständen der botanischen Museen in Wien, Berlin, Göttingen, Petersburg, Florenz und Saharanpur und der botanischen Gärten in Wien, Berlin, Kew und Paris und den Herren J. D. Hooker, Ascherson, Cosson, Barbey, Schweinfurth, Philippi sen. (in Santiago), sowie den Herren Adamovics (Ragusa), Borbás (Budapest), Casaviello (Caparroso in Navarra), Deflers (Cairo), Halácsy (Wien), Heldreich (Athen), Henriquez (Coimbra), Marchesetti (Triest), Reverchon (Bollène), Radde (Tiflis), Solla (Valumbrosa bei Florenz), Velenovsky (Prag) u. s. w.

II. Morphologie und Anatomie.

A. Keimung.

Der Keimling stellt einen walzenförmigen oder kurz- und dickspindeligen Körper dar, welcher aus den beiden eng aneinanderschliessenden Keimblättern, welche in ihrem Grunde den flachen Axenscheitel bergen, und dem hypokotylen Stengelgliede, sowie der kurzen Radicula besteht. Die Lage des Keimlings im Samen ist eine axile. Die Radicula reicht bis unmittelbar an die etwas verdickte Kernwarze, welche sowie die zarte Samenhaut, welche den Endospermkörper umgibt, als Rest des Nucellus zurückgeblieben ist.

Die Keimung wird durch Wasseraufnahme durch den engen Canal am oberen Ende der Samenschale eingeleitet. Es tritt eine mässige Quellung ein, die Radicula streckt sich und schiebt die Kernwarze sammt dem dieselbe umschliessenden obersten Theil des inneren Integumentes vor sich her in die Öffnung der Samenschale. Diese reisst von der Spitze her ein, und zwar gewöhnlich über den Innenkanten, längs welcher der hypodermatische Sclerombeleg an der Innenfläche unterbrochen oder doch schwächer entwickelt ist. Nun wird die Kernwarze zur Seite geschoben und die Samenhülle, sowie das innere Integument seitlich durchbrochen. Die Radicula wird frei und dringt in die Unterlage ein, während das hypokotyle Stengelglied und die Kotyledonen sich rasch strecken. In Folge dessen wird der Samen emporgehoben, oder es bilden, wenn dies nicht möglich ist, weil er in der Erde ruht und hier festgehalten wird, die lebhaft wachsenden Keimblätter mit dem hypokotylen Stengelglied eine aufrechte Schleife. Endlich wird die Samenschale nach Erschöpfung des Endosperms abgeworfen und die Kotyledonen breiten sich aus.

Ein Vermittlungsorgan zur Ernährung des Keimlings, wie es Schacht [1] (II. Th., S. 8) auf Grund der unklaren Darstellung bei C. A. Meyer [2] (S. 48, t. VIII, f. 13) vermuthete, besteht, wie bereits Strasburger [3] (S. 321) zeigte, nicht. Aber auch die von Strasburger a. a. O. geschilderte doppelte Durchbrechung der Samenhülle, so dass der Keimling in dieselbe „eingefädelt“ erscheint, eine Erscheinung, welche offenbar der Meyer'schen Darstellung zu Grunde liegt, kommt nur zufällig vor. Ich habe sie weder an *E. fragilis* v. *campylopoda,* noch an *E. distachya* jemals wahrgenommen.

Erst, wenn sich die Keimblätter entfaltet haben, beginnt die weitere Entwicklung des Vegetationsscheitels des Stammes. Bald erscheint eine kleine Plumula, deren unterste Internodien sich rasch strecken. Die Keimblätter wachsen noch Wochen hindurch in die Länge und erreichen bis 4 *cm.* Ihnen fällt, da schon die ersten Blätter der Hauptaxe auf scheidig verwachsene Schuppen reducirt sind, noch lange in erster Linie die Bildung der für das Wachsthum nöthigen Baustoffe zu. Zum Schlusse beobachtete ich bei den meisten Sämlingen, wenn auch nicht überall in gleichem Masse, eine auffallende Isolirung der Zellen des Assimilationsparenchyms der Kotyledonen, so dass sie eine aus einzelnen Zellen oder kleinen Zellgruppen bestehende pulverige Masse bildeten. Die Epidermis wurde dadurch aufgetrieben und endlich gesprengt. Merkwürdig war, wie lange diese isolirten Zellen noch lebensfähig blieben. Endlich verwelken und verschwinden die Kotyledonen. Die Hauptaxe hat um diese Zeit schon mehrere Centimeter Länge erreicht und selbst schon Achselknospen angelegt, während die Wurzel noch unverzweigt oder fast unverzweigt geblieben ist.

Bezüglich der Entwicklungsgeschichte des Keimlings verweise ich auf Strasburger's Darstellung in seinen „Coniferen und Gnetaceen“.

Die Keimblätter aller Arten besitzen zwei ungefähr in der Mitte verlaufende einander genäherte Gefässbündelstränge, deren Leptomtheile schief nach aussen gekehrt sind. Mechanische Elemente fehlen. Das ursprünglich nahezu isodiametrische Parenchym erfährt schliesslich eine mehr oder weniger bedeutende Streckung in der Längsaxe der Kotyledonen. Die Epidermis führt ringsum Spaltöffnungen.

C. A. Meyer hat die Keimung bei *E. distachya*, Strasburger bei *E. fragilis* v. *campylopoda* verfolgt. Ich habe sie bei beiden beobachtet. Der ausserordentlich gleichförmige Bau der Samen aller Arten lässt aber auch eine Übereinstimmung der Keimungsvorgänge bei sämmtlichen Ephedren erwarten.

B. Vegetativer Aufbau.

Lebensdauer.

Alle Arten der Gattung sind ausdauernd. Über das Alter, welches sie erreichen können, ist mir nichts bekannt. Ein 1·4 *cm* dicker Stamm der *E. intermedia* v. *Persica*, welchen ich im Gawkhane in Inner-Persien sammelte, zählte 12 Jahresringe, ein fast 5 *cm* dicker Stamm der *E. foliata* deren 15. Einer der stärksten Äste eines grossen Strauches der *E. Nebrodensis* v. *procera* aus dem Wiener botanischen Garten wies bei einem Durchmesser von 2·3 *cm* 15 Jahresringe auf, ein anderer bei 1·7 *cm* Durchmesser 20 Jahresringe. Wahrscheinlich werden aber einzelne Individuen der *E. fragilis*, *alata*, *strobilacea*, *Americana*, *triandra*, von welchen angegeben wird, dass sie sich zu Bäumchen von mehreren Metern Höhe entwickeln und über armdicke Stämme bilden, noch ungleich älter.

Wurzelsystem.

Wurzeln sind mit Ausnahme von Adventivwurzeln an Ausläufern aus begreiflichen Gründen fast niemals an Herbarstücken zu sehen. Meine Beobachtungen beschränken sich demnach auch mit einer Ausnahme auf cultivirte Exemplare von *E. distachya*, *fragilis* und *Gerardiana*.

Wie bereits erwähnt, beginnt die Bildung von Nebenwurzeln ziemlich spät. Die Hauptwurzel erhält sich, wie es scheint, in allen Fällen sehr lange, wird aber später durch Adventivwurzeln, welche aus dem hypokotylen Stengelgliede oder den untersten Stammknoten, wenn diese mit Erde bedeckt werden, entspringen, überflügelt. Nur an zwei Exemplaren der *E. monosperma*, welche Przewalski in der nördlichen Mongolei sammelte, fand ich eine fast fingerdicke Pfahlwurzel vor, während Adventivwurzeln ganz fehlten.

Die Wurzelenden sind stets mehr oder weniger keulig angeschwollen, eine Erscheinung, welche sich wie bei den Coniferen durch die plötzliche Verjüngung der Wurzelhülle und das Collabiren der Zellen derselben in einem gewissen Abstande von der Wurzelspitze erklärt. Wurzelhaare kommen wenigstens zeitweilig (ich untersuchte die Pflanzen im Herbst) allgemein und auf eine kurze Strecke von 2—3 *mm* reichlich vor. Ich hebe dies hervor, weil Strasburger [3] S. 343 angibt, dass sie nur ausnahmsweise auftreten. (Über die Anlage und Entwicklungsgeschichte der Wurzeln vergl. Strasburger [3].)

Wie bei den Coniferen gehen die Rindenzellen des Hypokotyls unmittelbar „in die kappenförmig übereinandergeschichteten Zellreihen oberhalb der Wurzelanlage über“ (Strasburger [3] S. 341, Flahault [4], p. 139). Die Wurzelhaube wird von dem gesammten Periblem gebildet und geht nach rückwärts in die Rindenschicht der Wurzel und des Stammes über. Die äussersten Schichten werden successive abgestossen. Der Pleromscheitel liegt tief unter der Spitze der Wurzelhaube, umhüllt von den mit Bildungsstoffen reich versehenen innersten Periblemschichten.

Die Anlage des Gefässbündelkörpers ist diarch, seltener triarch. Die in radialen Reihen geordneten ersten Gefässe treffen bald im Centrum zusammen, oder sie lassen hier Raum für die Entwicklung eines sehr schmalen Markcylinders. Während die ersten Gefässanlagen sehr früh bemerkbar werden, differenziren sich die primären Weichbaststränge erst ziemlich spät aus dem Procambium-Cylinder. Die weitere Entwicklung des Gefässbündelkörpers geht in der von Van Tieghem [5] und Strasburger beschriebenen Weise vor sich.

Bei den Coniferen nimmt nach Strasburger die innerste Periblemreihe nach Differenzirung des primären Bastes den entschiedenen Charakter einer Wurzelscheide an. Diese Wurzelscheide soll speciell auch *Ephedra* zukommen. Nach meinen Untersuchungen an *E. fragilis* v. *campylopoda* differenzieren sich die äussersten Lagen des Procambium-Cylinders zu einem Pericambium, welches sich durch kleinere und mehr tangential gestreckte Zellen von seiner Umgebung abhebt. Es bildet nach aussen hin Parenchym, welches sich unmittelbar

an die Wurzelhülle anschliesst, nach innen zu Parenchym und zerstreute prosenchymatische Zellen, welche in der Folge durch Verdickung der Zellwände zu Bastfasern werden, während das Parenchym die Function eines Speichergewebes übernimmt. Eine Schutzscheide mit Zellen, deren radiale Wände die charakteristische, auf Wellung beruhende Streifung zeigen, habe ich nicht beobachtet.

Die Wurzelhaare werden, da eine eigentliche Epidermis fehlt, durch Auswachsen der Zellen der Wurzelrinde gebildet, unterscheiden sich aber in nichts von gewöhnlichen Wurzelhaaren. Sie zeigen schon zur Zeit, wo sie noch functionsfähig sind, die bekannte Wiesner'sche Phloroglucin-Reaction, die übrigens auch in den äusseren Lagen der Wurzelrinde allgemein auftritt.

Schon an einjährigen Wurzeln ist der Holzkörper bis auf eine dem primären Weichbast entsprechende Einbuchtung zu einem cylindrischen Strange geschlossen. Wo Mark vorhanden ist, fungirt es als Speicherparenchym. Der Holzkörper, von Markstrahlen reichlich durchsetzt, zeichnet sich im Verhältnisse zu dem des Stammes durch die reiche Entwicklung weitlumiger Gefässröhren aus. Diese, sowie die Tracheen zeigen die bekannte Form. Der secundäre Bast zeigt eine ähnliche Zusammensetzung wie im Stamme. Wie die Tracheen des Holzkörpers, so führen auch seine parenchymatischen Elemente Stärke. Gewöhnlich ist der secundäre Bast nicht ringsum gleichmässig, sondern über den primären Gefässbündelanlagen stärker entwickelt. Die auf dem Querschnitte halbmondförmigen skleromatischen Bastbelege scheinen auch in der Wurzel niemals zu fehlen. Auch werden sie durch zahlreiche bald grössere, bald kleinere Bastfaserstränge im Rindenparenchym in ihrer Function unterstützt. Dieses führt reichlich Stärke; es fungirt, wie bereits erwähnt, als Speichergewebe. Nach aussen ist es von einem oft mächtigen Peridermmantel umhüllt, dessen Zellwände sich, wie die mechanischen Zellen der Rinde (diese wenigstens in den äusseren Schichten) mit Phloroglucin und Salzsäure roth färben. Eine eigentliche Schutzscheide ist auch hier nicht vorhanden. Die Zellen des secundären Bastes stossen unmittelbar an die innersten Lagen des Rindenparenchyms, dessen Elemente sich von denjenigen der äusseren Schichten nur durch ihre Länge und einen geringeren Durchmesser auszeichnen.

In Betreff der Anlage der Nebenwurzeln verweise ich auf Strasburger (a. a. O. S. 347). Adventivwurzeln treten, wie bereits erwähnt, am Hypokotyl und unter Umständen an den unteren Stammknoten, ganz allgemein aber an den Ausläufern auf, deren Wurzelsystem sie, wenn sich diese isolirt haben, ausschliesslich zusammensetzen.

Der Stamm und seine Verzweigungen.

Morphologie.

Oberirdisches Sprosssystem.

Der Aufbau des Stammes und seiner Verzweigungen wird bis unmittelbar an die Blüthenanlagen von einer streng decussirt wirteligen Anordnung beherrscht. Gewöhnlich sind die Wirtel zweigliedrig, bei einigen Arten aber auch drei- und ausnahmsweise selbst viergliedrig. Fast ausschliesslich dreigliederig sind die Wirtel bei den amerikanischen Arten der Section *Alatae* und bei *E. ochreata*. Häufig findet sich die Dreizahl bei *E. strobilacea, Przewalskii, lomatolepis*, bei *E. sarcocarpa* und *intermedia*, seltener bei *E. pachyclada* und *Alte*, sehr selten bei *E. alata*. Drei- und viergliederige Wirtel kommen gelegentlich, dann aber niemals an der ganzen Pflanze bei *E. altissima* und *E. foliata* vor. Alle übrigen Arten besitzen, soviel mir bekannt ist, nur zweigliedrige Wirtel.

Der Aufbau des Stammes aller Arten ist demnach im Grunde ein sehr einförmiger. Die immerhin grosse Mannigfaltigkeit des allgemeinen Habitus ist durch Modificationen secundärer Art bedingt. Über das Spitzenwachsthum des Stammes und die Anlage der Achselknospen vergleiche man Strasburger a. a. O. Hier sei nur erwähnt, dass seither Dingler [6] das Spitzenwachsthum des Vegetationsscheitels auf eine tetraëdrische Scheitelzelle zurückgeführt hat. Die ersten Achselknospen werden oft bereits in den Achseln der Keimblätter angelegt. Strasburger gibt das für *E. distachya* als constant an. Ich habe es hier und da auch bei *E. fragilis* var. *campylopoda* beobachtet. Weitere Knospenanlagen folgen dann in den Achseln der nächsten

Blattwirtel des Hauptstammes, dessen Wachsthum in der Regel ein sehr begrenztes ist. An seinen obersten Knoten unterbleibt denn auch die Anlage von Knospen, oder sie bleiben auf einer niederen Entwicklungsstufe stehen. Dasselbe wiederholt sich an den Seitenaxen, von welchen oft nur kleine 2—4 Internodien umfassende Fussstücke erhalten bleiben. Nur bei kletternden und baumförmig sich entwickelnden Arten wächst ein oder der andere Seitenast (vielleicht auch mitunter die Hauptaxe?) noch lange fort und bildet selbst mehrere Meter messende Stämme, über welchen und von welchen getragen sich dann allerdings auch ein sympodiales Ast- und Zweiggerüste von der Art aufbaut, wie es sich dort unmittelbar über dem Boden entwickelt.

Fast bei allen Arten bleibt das unterste Internodium eines jeden Sprosses vollständig gestaucht. Mitunter trifft das aber auch am zweiten und dritten zu *(E. intermedia)*. Die Zweige sind daher am Grunde einfach oder seltener doppelt bis dreifach bescheidet. Meines Wissens findet eine Streckung des Basalinternodiums für gewöhnlich nur bei *E. altissima* und *foliata* statt und auch hier nur an hinfälligen Zweigen. Auch die Achseln dieser grundständigen Blattwirtel bringen Knospen hervor, welche sich ihrerseits bis zu einer gewissen Grenze wiederum so verhalten, während die Knospen der folgenden Knoten schwächer sind und endlich, wie gesagt, verkümmern. An den zweiten, dritten und vierten Knoten wird daher die Verzweigung der Achselsprosse successive mehr und mehr eingeschränkt, bis sie endlich ganz unterbleibt. Durch die Häufung der Astwirtel, wie sie durch die Stauchung der Basalinternodien bedingt wird, entstehen mehr oder weniger reiche Scheinquirle, oder, wenn sie einseitig entwickelt sind, Büschel, welche nach oben zu ärmer werden, bis an ihre Stelle einfache Sprosse treten, welche schliesslich auch ausbleiben, so dass die oberen Internodien nackt sind. Eine Modification des dadurch bedingten dichtbuschigen Habitus kommt dadurch zu Stande, dass oft die zweiten oder dritten Knoten einzelner Äste schwache, bald erlöschende Achselknospen entwickeln, während die dritten oder vierten Knoten sich reich mit Zweigen besetzen. Eine bedeutende Lockerung des Wuchses ist die Folge. Dieselbe ist umso grösser, je höher das Maximum dieser Scheinwirtelbildung zu liegen kommt, umsomehr als die Internodien vom Grunde bis über die Mitte an Länge zunehmen, von wo an sie sich wieder verjüngen.

Die Zweige aller Arten sind in der Jugend zart krautig. Sie erfahren indessen sehr bald eine mehr oder weniger ausgiebige Steifung durch die Entwicklung eigener mechanischer Gewebe und die Ausbildung des Holzkörpers. Der Grad, bis zu welchem diese Steifung vorschreitet, ist ein sehr verschiedener, und zwar oft bei einer und derselben Art. In manchen Fällen bleiben die Sprosse, so lange sie grün sind, schlaff, so dass sie überhängen oder einer Stütze bedürfen. Bei der Mehrzahl der Arten bleiben sie aber steif aufrecht. Diese Stellung ist ihnen in der Jugend gewöhnlich schon dadurch vorgezeichnet, dass sie von einem ausgesprochenen positiven Heliotropismus beherrscht werden. Dieser ist so kräftig, dass an überhängenden Tragästen die jungen Zweige senkrecht abstehen oder zurückgeschlagen sind. Bei allen Formen, wo die Steifung früh eintritt und einen hohen Grad erreicht, verharren die Zweige in ihrer ursprünglichen Stellung. Wenn ausserdem die Stauchung der Basalinternodien eine hochgradige ist, so entstehen niedere, dichte Büsche mit straff aufrechten, genäherten, ruthenartigen Zweigen. Sind die einzelnen Fussstücke des Traggerüstes verlängert und die reichsten Wirtel auf die dritten oder vierten Knoten hinausgeschoben, so krümmen sich diese Tragäste unter der Last der Zweige in convexem Bogen nach aussen, die Zweigbüschel aber stehen rechtwinkelig von ihnen nach oben ab. Ist dagegen die Steifung eine geringe, die Länge der Zweige aber gross, so neigen sich dieselben, sowie sie erstarken, über, bis sie von selbst in eine Gleichgewichtslage kommen, oder auf eine Stütze treffen. Bei *E. Americana* führt dies nach Tulasne [15] (p. 406) mitunter zum Habitus der Trauerweide; bei *E. fragilis* und *E. foliata* aber entstehen auf diese Weise oft mächtig entwickelte, mähnenartig herabhängende oder über den Boden hingeworfene Büsche. Bei *E. altissima* und bei Formen der *E. foliata* trifft dies nur bei jenem Theil der Zweige zu, welche stark verlängert und kräftig entwickelt sind, während andere kurz und zart bleiben und in ihrer ursprünglichen Stellung verharren. Da nun diese Formen zudem in Bäumen und Sträuchern klettern und ihr grünes Zweiggerüste möglichst nach dem Lichte strebt, so ruht es meist nach Art eines Überwurfes über der Krone des stützenden Baumes oder Strauches. Da aber in solchen Fällen die Beleuchtungsverhältnisse für die einzelnen Zweige naturgemässs nach

ihrer relativen Lage sehr wechselnde sind, so nehmen sie auch die verschiedenartigsten Stellungen ein. Über den in wiederholt gebrochenen Curven ausgreifenden Tragästen baut sich eine lockere Krone nestartig gehäufter Zweige auf.

Alle Knospen, aus welchen diese mehr oder minder abweichenden Sprosssysteme hervorgehen, werden wenige Internodien unterhalb des Scheitels angelegt. Adventivknospen scheinen nie gebildet zu werden. Die einmal angelegten Knospen kommen aber keineswegs in der Reihenfolge, in welcher sie entstanden, auch zur Entfaltung. Immer verharrt ein Theil derselben, und zwar an den Basalinternodien, längere oder kürzere Zeit in einem Ruhezustand. Wenn die Knospen dann austreiben, bilden sich am Grunde der jungen Zweige neue Anlagen, welche nun auch wieder Jahre lang „schlafen" können. So sammelt sich an den älteren Knoten eine Schaar „schlafender Knospen", welche in den aufeinanderfolgenden Vegetationsperioden wenigstens scheinbar regellos austreiben, so dass die Scheinwirtel oder Büschel aus Zweigen von oft sehr verschiedenem Alter bestehen. Gewöhnlich erreichen diese Ausschläge nur eine beschränkte Entwicklung. Sie fungiren 1—3 Jahre als Assimilationszweige und fallen dann ab.

Neben den eigentlichen Achselknospen kommen bei *E. altissima* und *foliata* häufig Beiknospen vor, welche oberhalb jener stehen. In allen diesen Fällen sind aber dann die Basalinternodien gestreckt und daher die Zweige am Grunde unbescheidet.

Nach der Art, wie sich reichere oder ärmere Gliederung, grössere oder geringere Stauchung, mehr oder weniger ausgebildete Steifheit oder Schlaffheit der Sprosssysteme und früher oder später begrenztes Wachsthum der Hauptaxe oder der an ihre Stelle tretenden Hauptäste zur Erzeugung verschiedener Habitusformen verbinden, können folgende Typen unterschieden werden:

1. Zwergformen mit locker- oder dichtrasigem Wuchs (*E. monosperma, Gerardiana, Americana* v. *rupestris,* Formen der *E. distachya*).

2. Mittelhohe Formen mit steif aufrechter Zweigstellung, die Zweige einander parallel genähert (*E. Nebrodensis, equisetina, aspera,* Formen der *E. intermedia, distachya, pachyclada, alata, Przewalskii*).

3. Hohe, fast baumartige Formen mit schief abstehenden oder im Bogen nach aussen gekrümmten Tragästen und steif aufrechten, seltener überhängenden Zweigen (Formen der *E. fragilis, strobilacea, triandra, Americana*).

4. Kletternde Formen mit deutlicher Gliederung in Stamm und Krone; diese ein lockeres Gewirr bildend, oder mähnenartig überhängend, der Stütze aufruhend (*E. altissima,* Formen der *E. foliata, fragilis, Alte*).

5. Auf den Boden hingestreckte oder von Mauern, Felsen u. dergl. herabhängende Formen, von Grund aus verästelt mit mähnenartigen dichten Zweigbüschen (Formen der *E. fragilis, foliata, Americana*).

6. In Hecken und niedere Sträucher hineingelehnte Formen („subscandentes" der Autoren) mit locker durcheinander gewirrten Zweigen, seltener niedere oder mittelhohe freistehende Büsche von gleichem Habitus (*E. pedunculata, Tweediana, triandra,* Formen von *fragilis*).

Schon die angeführten Beispiele zeigen, dass eine durchgreifende Unterscheidung der Arten nach der Tracht ganz unmöglich ist. Einzelne derselben, wie *E. Americana* und *E. fragilis* zeigen nach dieser Richtung eine wahrhaft proteusartige Vielgestaltigkeit. Nur wenige folgen immer mehr oder weniger einem und demselben Typus, wie *E. Nebrodensis, equisetina, altissima, pedunculata.* Aber erst durch die Analyse der Habitusformen lernen wir diese Variabilität verstehen, indem wir sehen, welche Bedeutung für das Zustandekommen eines bestimmten Habitus Umstände haben, welche wie Stauchung oder Steifung der Internodien dem Einflusse äusserer Verhältnisse so sehr unterliegen. Wenn wir aber anderseits sehen, wie dieser ganze Formenreichthum immer ein und denselben Ausgang hat, wird es auch begreiflich, warum junge sterile Pflanzen meist ununterscheidbar sind.

Ausläufer.

Fast bei allen Arten, vielleicht in der That bei allen, kommt die Bildung hypogeischer Sprosse vor. Sie entspringen stets den Knoten der untersten, durch Wurzelzug oder Verschüttung unter die Erde gelangten

Stammtheile. Wenn demnach auch die Ausläuferbildung wahrscheinlich bei allen Arten möglich ist, so erlangt sie doch nur bei jenen eine nennenswerthe Entwicklung, bei welchen die Bedingung dafür, nämlich Bedeckung der untersten Knoten des Stammes oder seiner Äste leicht gegeben ist, und bei welchen auch das Substrat nach seiner Natur ihr weiteres Wachsthum begünstigt, also bei all jenen Arten, welche lockeren, namentlich beweglichen Boden bewohnen, wie Sand, den Grus der Bachufer, die Aufschüttungsmassen gewisser Eluvien u. dergl. *(E. alata, distachya, monosperma, Americana* v. *rupestris).*

In sehr lockerem Boden vermögen diese Ausläufer mitunter auf enorme Strecken fortzukriechen. Solche Ausläufer sind offenbar gemeint, wenn Desor in „Sahara und Atlas", S. 23 erzählt, dass die Wurzeln der *E. alata* in den Sanddünen der Areg-Formation 6—9 *m* weit zu verfolgen seien. Ihre Verzweigung folgt natürlich auch dem Gesetze der Decussation. Sie ist jedoch sehr spärlich oder sie fehlt ganz, so lange der Ausläufer mit seiner Spitze nicht nahe an die Bodenoberfläche kommt. Erst dann beginnt in den Achseln seiner obersten Blattschuppen die Anlage und Entwicklung von Zweigknospen, welche unmittelbar, bis sie über die Bodenoberfläche kommen, noch Ausläufercharakter haben, dann aber sofort die Merkmale epigeischer Sprosse annehmen. In anderen Fällen unterbleibt aber die Verzweigung unter der Bodenoberfläche ganz und beginnt erst, wenn der Scheitel des Ausläufers über den Boden getreten ist. Hier geht aber die weitere Verzweigung genau wie an der Hauptaxe junger Sämlinge vor sich. Haben sich dann einmal solche Tochterstöcke von dem Mutterstocke isolirt, so sind sie von Sämlingen nur durch den Mangel einer Hauptwurzel zu unterscheiden. Der Gleichartigkeit der Lebensbedingungen der Ausläufer der verschiedenen Arten entspricht auch die Gleichartigkeit des Baues dieser Ausläufer. Sie sind in keiner Weise auch nur halbwegs sicher zu unterscheiden.

Wachsthum und Zweigwechsel.

Dass nach Dingler das Wachsthum des Stammes von einer tetraëdrischen Scheitelzelle aus geschieht, wurde bereits erwähnt. Knapp unterhalb des Scheitels werden schon frühzeitig die jüngsten Blattanlagen sichtbar, welche der Axe weit vorauseilend, dieselbe umschliessen. Die jüngsten 3—5 Internodien bleiben zunächst gestaucht, so dass die jungen Blätter eine aus ebensoviel Wirteln bestehende Knospe bilden. Erst vom dritten oder fünften Internodium abwärts beginnt das Längenwachsthum und die Streckung der Stengelglieder lebhafter zu werden, und zwar geht der Zuwachs zuerst hauptsächlich, später ausschliesslich von einer am Grunde des Internodiums befindlichen Meristemzone aus. Äusserlich ist dieselbe durch eine leichte Einschnürung und durch bleichere Farbe kenntlich. Sie wird von der Scheide des nächst unteren Blattwirtels umschlossen und geschützt. Dieses Meristem bleibt ziemlich lange theilungsfähig, bis es schliesslich mit Ausnahme einer schmalen, das Internodium seiner ganzen Dicke nach durchsetzenden und von dem Knoten deutlich getrennten Zone in Dauergewebe übergeht. Innerhalb dieser Zone aber verharrt es nun in einem Ruhezustande, bis es sich entweder ebenfalls in Dauergewebe verwandelt, oder zu einer Trennungsschicht umbildet, innerhalb welcher die Ablösung der Zweige erfolgt. Im ersteren Falle wird erst dadurch der neue Zuwachs an Tragästen mit dem bereits vorhandenen Traggerüste fest verbunden; im anderen Falle der Wechsel der Assimilationszweige vorbereitet. Jene Umwandlung in Dauergewebe tritt gewöhnlich zugleich mit der beginnenden Peridermbildung, welche den Zweig seiner assimilatorischen Thätigkeit entzieht, also im zweiten oder dritten Jahre ein. Die Abgliederung dagegen erfolgt entweder in regelmässigem Wechsel, wie bei *E. Nebrodensis* oder ganz allmälig oder es stellt sich ein mittleres Verhältniss ein, das heisst, die Sträucher verlieren am Ende einer jeden Vegetationsperiode eine grosse Zahl von Assimilationszweigen, während ein kleinerer Theil sich in das nächste, oder selbst bis in das dritte Jahr hinüber erhält. Solche Sträucher sehen daher während des Winters oder im Vorfrühling wie verarmt aus. Leider liegen von anderer Seite darüber keine Beobachtungen vor. Bei *E. Nebrodensis* v. *procera* erfolgt die Abgliederung der Zweige (die Beobachtung wurde an mehreren Sträuchern des botanischen Gartens in Wien gemacht) im Beginn des Winters. Der Zweigfall ist ein ziemlich vollständiger. Bei *E. fragilis* v. *campylopoda* geschieht der Wechsel, wie bereits erwähnt, allmälig. Bei *E. pachyclada* dürfte er nach meinen Beobachtungen in Südpersien zwar nicht in dem Masse wie bei *E. Nebrodensis,* aber immerhin ziemlich reichlich während des Winters stattfinden. *E. foliata* v. *ciliata* sah ich

Ende April und Anfangs Mai in Südpersien über und über mit frischen grünenden Zweigen bedeckt. Dieselben sind so zart, dass nicht anzunehmen ist, dass sie insgesammt der grossen Trockenheit und Glut des Hochsommers des Daeschtistan zu widerstehen vermögen. Ich zweifle vielmehr nicht, dass auch diese Art, und zwar im Hochsommer oder Herbst einen ausgiebigen Zweigfall erfährt. Von *E. altissima* wird angegeben, dass sie im Winter (also während der Regenzeit) treibe und im Jänner blühe. Die Hauptmasse der eigentlichen Assimilationszweige ist aber ebensowenig wie bei *E. foliata* einem algerischen Hochsommer angepasst. Wahrscheinlich verliert daher auch sie im Hochsommer oder Herbst diese Zweige. An einem $1\frac{1}{2}$ *m* hohen Strauche, der in einem der Glashäuser des Wiener botanischen Gartens cultivirt wird, tritt dieser Zweigwechsel nicht so deutlich, aber immerhin bemerkbar hervor. Die Verhältnisse sind aber auch wesentlich andere, als diejenigen, welche das algerische Klima darbietet. Dass ein solcher Zweigwechsel noch bei vielen Arten im Zusammenhange mit gewissen Jahreszeiten wenigstens in beschränktem Masse stattfindet, lässt der Zustand der in den Herbarien befindlichen Exemplare, welche im Hochsommer oder Herbste oder im ersten Frühlinge gesammelt wurden, erkennen.

Künstlich kann der Zweigfall leicht hervorgerufen werden, wenn man die Pflanzen unter abnorme Verhältnisse, wie zu grosse Trockenheit oder Feuchtigkeit bringt. So verlor das bereits erwähnte Exemplar der *E. altissima* aus dem Wiener Garten alsbald einen Theil seiner Zweige, als es einmal in die trockene Luft des Museums gestellt wurde und man zwei Tage lang vergass, es zu begiessen. Ähnlich erging es mit in Töpfen cultivirten Stöcken der *E. distachya*, der *E. fragilis* v. *campylopoda* und einer dritten, nicht sicher bestimmbaren Art (wahrscheinlich *E. Americana*). Noch empfindlicher erwiesen sich Zweige, welche unter einer Glasglocke im feuchten Raume gehalten wurden.

Anatomie.

Details des anatomischen Baues des Stammes der Ephedren finden sich zerstreut in einer grossen Zahl von speciellen Abhandlungen oder von Handbüchern, so namentlich in de Bary's „Vergleichender Anatomie". Eine übersichtliche Schilderung desselben gab Bertrand [8]. Am Schlusse des betreffenden Abschnittes sagt Bertrand, dass der anatomische Bau der verschiedenen Arten nur ganz unzureichende und unzuverlässliche Unterscheidungsmerkmale an die Hand gebe. Mit Rücksicht auf das grosse Untersuchungsmateriale, welches mir zur Verfügung stand, glaubte ich die Sache nochmals in die Hand nehmen zu sollen. Das schliessliche Ergebniss war indessen dasselbe. Die Einförmigkeit des Grundplanes des morphologischen Aufbaues der einzelnen Arten wiederholt sich in ihrem anatomischen Baue in erhöhtem Masse. Ein und derselbe Typus schlägt überall durch. Es treten allerdings da und dort Modificationen desselben auf, aber sie sind von untergeordnetem Range und von einer Variabilität, die derjenigen der Formen der vegetativen Theile in nichts nachsteht. Dieselbe Plasticität gegenüber äusseren Lebensbedingungen, welche manche Arten in der Entwicklung der morphologischen Charaktere auszeichnet, kehrt hier in der detaillirten Ausbildung der einzelnen Gewebe wieder. Wenn daher die geringen Differenzen, welche immerhin vorhanden sein mögen, schon an und für sich von sehr fraglichem Werthe sind, weil sie weder scharf zu begrenzen, noch leicht zu fassen sind, so beschränkt sich ihre Bedeutung für die Unterscheidung der Arten noch mehr dadurch, dass durch sie gar keine neuen Unterschiede hinzukommen. Was sie uns lehren können, vermögen wir auch aus äusseren, viel sinnfälligeren Merkmalen, die eben auf diesen anatomischen Differenzen beruhen, zu erschliessen. Ich sehe daher ganz davon ab, bei der Beschreibung der einzelnen Arten die anatomischen Verhältnisse zu berühren und gebe nur hier auf vergleichender Grundlage eine allgemeine Schilderung derselben.

Oberirdische Sprosse.

1. Hautsystem.

a) Epidermis. Die Zellen der Epidermis sind, wie gewöhnlich an gestreckten Organen, im Sinne der Längsaxe der Internodien gestreckt, plattenförmig, von rechteckigem oder öfter von ungleich sechsseitigem

Umrisse. An ausgewachsenen Internodien sind sie stets zwei- bis mehrmals länger als breit oder tief. Am längsten sind die Zellen in der Mitte der Internodien, am kürzesten am Grunde derselben. Die Länge wechselt übrigens innerhalb einer und derselben Art so sehr, dass es zwecklos wäre, Durchschnittswerthe anzuführen. Sehr häufig werden die Zellen, wenn sie eine gewisse Länge überschreiten, durch Querwände halbirt. Besonders häufig geschieht dies über den Rillen, die zum Theile ihre Entstehung einer mächtigeren Entwicklung der Epidermis verdanken. Theilung durch tangential gestellte Wände tritt bei *E. fragilis* häufig und bei *E. altissima* an älteren kräftigen Zweigen hie und da auf. Auch bei anderen robusten Formen, wie z. B. der *E. distachya* v. *tristachya* von Gerace habe ich sie ab und zu beobachtet.

Die Aussenwand der Epidermiszellen ist in der Regel sehr verdickt, in besonders hohem Grade bei den wüstenbewohnenden Formen. Hervorzuheben ist, dass diese Verdickung ihr Maximum über den subepidermalen Bastfasersträngen erreicht. Celluloseschichten sind immer deutlich nachweisbar und oft ziemlich stark entwickelt. Immer aber werden sie nach aussen hin von den Cuticularschichten an Mächtigkeit weit übertroffen. Diese zeichnen sich zudem durch die reiche Einlagerung von Kryställchen (?) und Körnchen von oxalsaurem Kalk aus (vergl. Solms-Laubach [9] S. 518). Dieselben sind ausserordentlich klein und radial angeordnet, so dass die Membran auf Querschnitten bei starker Vergrösserung fein gestreift erscheint. Die Cuticularschichten springen bei den meisten Arten über den Zellen der Rillen, seltener über jenen der Furchen höckerartig nach aussen vor. Die Höcker sind stets mehr oder weniger längsgestreckt und erstrecken sich bei nachträglich quergetheilten Zellen über beide Tochterzellen. Bei einzelnen Formen sind sie oft so zahlreich, dass sie gruppenweise in unregelmässig wulstige Massen zusammenfliessen. Sie sind bis zu einem gewissen Grade weich und lassen sich durch Druck abplatten. Mitunter zerreissen sie aber auch dabei.

Die Cuticula ist schon an jungen Zweigen, namentlich aber an alten stark entwickelt. Sie ist sehr fein und gleichmässig gekörnelt. In der Jugend ist sie mitunter etwas klebrig, so dass Sand, Staub u. dgl. daran haften bleibt *(E. alata, Przewalskii, intermedia)*. Bei vielen Arten tritt namentlich in den Furchen ein dichter, ausserordentlich feinkörniger Wachsüberzug auf, der zum Theil die Glaucescenz dieser Arten bedingt *(E. equisetina, intermedia, pachyclada, Americana* u. s. w.). Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Aussenwand der Epidermiszellen nicht selten von kleinen Poren durchsetzt ist. In den Höckermassen finden sich oft mehrere derselben in einen kleinen Kreis geordnet. Weder die Höckerbildung, welche die mehr oder weniger grosse Rauhheit der Zweige bedingt, noch die Glaucescenz sind an bestimmte Arten gebunden. *E. equisetina* tritt bald vollständig glatt, bald rauh auf. *E. intermedia* v. *glauca* variirt mit vollständig glatten und mit sehr rauhen Zweigen. Nur bei *E. Nebrodensis* tritt der merkwürdige Fall ein, dass die Glätte, beziehungsweise die Rauhheit der Zweige an räumlich scharf getrennte Varietäten gebunden sind.

Die Epidermis bleibt 2—3, in einzelnen Fällen wohl auch bis 4 Jahre lebendig.

Von Inhaltskörpern erwähne ich nur, dass sich nicht selten schwach tingirte Chlorophyllkörner und sehr gewöhnlich eine ölartige Flüssigkeit nachweisen lassen, welche entweder zahlreiche winzige Tröpfchen oder unregelmässig zusammengeflossene Massen bildet. Dieselben sind meist schwach gelbgrün gefärbt.

b) Periderm. Im dritten, seltener schon im zweiten Jahre beginnt die Peridermbildung, und zwar nicht gleichmässig im ganzen Umfang der davon befallenen Internodien, sondern so, dass dadurch schmälere oder breitere, langgestreckte Stücke der Rinde herausgeschnitten werden. Die Peridermbildung nimmt ihren Ausgang zunächst von einer Stelle des Rindenparenchyms, greift aber bald in die äusseren Schichten des Weichbastes hinein. Die in Folge der Peridermbildung abgestorbenen Rindenstücke verfärben sich rasch und werden hellröthlich oder gelblichbraun oder grau bis weiss. Langsam, oft erst in Jahresfrist schliesst sich der Peridermmantel. Die Phellogenschicht erzeugt nach innen Phelloderm, welches in Parenchymgewebe übergeht, theilweise aber auch sklerenchymatische Elemente liefert. Ihre Lebensdauer ist indessen eine beschränkte. Mit jeder Ruheperiode (?) wird ihre Thätigkeit eingestellt. Eine neue aus dem Phelloderm hervorgehende Phellogenschicht tritt an ihre Stelle, schiebt die ausser ihr gelegenen Theile der secundären Rinde nach aussen und erzeugt neuerdings Korkgewebe in centrifugaler, Phelloderm in centripetaler Theilungsfolge. Die auf diese Weise erzeugte Borke enthält demnach zunächst ausser dem Korkgewebe das

abgestorbene Parenchym der Rinde und die in derselben zerstreuten Bastfaserstränge und die Bastbelege der Leptomstränge, in späteren Jahren auch secundäre mechanische Elemente, welche zum grossen Theil aus den skleromatischen Platten bestehen, welche die Markstrahlen nach aussen hin abschliessen.

Eine bestimmte Ablösung der Borke durch Trennungsphelloide habe ich nicht beobachtet. Die Borke verwittert allmälig an der Oberfläche, wobei die Bastfaserstränge als die resistenteren Elemente zurückbleiben und die so häufige feinfaserige Beschaffenheit der Borke bedingen. Dem Dickenwachsthum der Zweige entspricht sie durch die Bildung von Längsrissen, welche übrigens oft schon über den ersten Peridermstreifen eintritt. Schliesslich nimmt sie einen mehr oder weniger grobnetzigen Charakter an, an dessen Zustandekommen die leicht ausbröckelnden Verschlussplatten der Markstrahlen in erster Linie betheiligt zu sein scheinen.

Alle diese Vorgänge spielen sich bei den verschiedenen Arten mit grosser Gleichförmigkeit ab, so dass die auf die Beschaffenheit der abgestorbenen Rinde und der Borke gegründeten Merkmale für die beschreibende Systematik der Arten der Gattung *Ephedra* nur von sehr untergeordnetem Werthe sind.

2. Mechanisches System.

Die Elemente des mechanischen Systemes der Ephedren sind in erster Linie Bastzellen, denen sich in zweiter Linie bei einigen Arten sklerenchymatisch verdickte Markzellen anschliessen. Die Bastzellen sind in allen Fällen bis auf ein enges Lumen oder bis zum Verschwinden desselben verdickt. Die Mittellamelle oder die ganze Zellwand bis auf die Innenhaut zeigt bald früher bald später bei Anwendung von Phloroglucin und Salzsäure Rothfärbung. Am spätesten und unvollständigsten tritt sie an den Bastbelegen der Leptomstränge ein.

Der Vertheilung der Bastzellen nach sind zu unterscheiden 1. subepidermale Bastfaserstränge mit dreieckigem Querschnitte, 2. durch das Rindenparenchym zerstreute Stränge und einzelne Fasern, 3. die Bastbelege der Lemptomstränge, 4. innenständige, das heisst in der Peripherie des Markes gelegene Bastfasern oder Bastfaserstränge.

Weder die Zahl noch die Breite oder Tiefe der subepidermalen Stränge, die niemals fehlen, ist für die einzelnen Arten constant. Dasselbe gilt von den zerstreuten Bastfasern und Bastfasersträngen, die im Allgemeinen so vertheilt sind, dass sie namentlich zwischen die subepidermalen Stränge, wenn auch tiefer einwärts fallen. Sie fehlen mitunter ganz (Zweige eines Individuums der *E. distachya* von Trient). Die Bastbelege der Gefässbündel sind stets vorhanden. Sie sind auf dem Querschnitte schmal halbmondförmig, in der Mitte zwei bis drei Zelllagen tief. Einzelne Bastfasern in der Peripherie des Markes kommen gelegentlich bei allen Arten vor. Selten gruppiren sich dieselben zu grösseren Strängen oder zu einem dicht dem Holzkörper anliegenden zwei bis drei Zelllagen tiefen inneren Bastcylinder. Dies ist der Fall bei *E. alata*, *Alte*, *strobilacea*, *E. intermedia* v. *Persica*, *aspera*, *Americana*, aber keineswegs ausnahmslos, so dass auch diese anscheinend so auffällige Bildung kein verlässliches Merkmal dieser Arten ist. Dasselbe gilt von den Fällen, wo die Markzellen sklerenchymatische Ausbildung erfahren, wie bei *E. alata*, *Alte*, *strobilacea*, *E. intermedia* v. *Persica*, *aspera*. Auch hier finden sich Individuen mit Zweigen mit dünnwandigem Mark. So fand ich solche an Exemplaren der *E. Alte* vom Sinai, welche dem Habitus der Pflanze nach etwa in einer schattigen Schlucht gewachsen war. Exemplare der *E. intermedia* v. *Persica* aus der Wüste im Gawkbane besassen in ausgezeichneter Weise einen inneren Bastring und verdicktes Mark. Andere Stücke von Molla Kary am Kaspischen Meere, welche habituell bis ins letzte Detail übereinstimmten, zeigten nichts von alledem. Anderseits kommt gelegentlich auch bei Arten mit normal zartwandigem Marke, wie *E. distachya* eine erhebliche, wenn auch nicht geradezu sklerenchymatische Verdickung der Markzellen vor.

3. Assimilations-System.

Bei dem Umstande, dass die Blätter der Ephedren ganz verkümmert oder doch stark reducirt sind, fallen den Zweigen fast ausschliesslich die Assimilationsfunctionen zu. Dem entsprechend ist das gesammte

Rindenparenchym der grünen Zweige als typisches Pallisadenparenchym entwickelt. Dasselbe umfasst drei bis fünf Lagen, wovon die äussersten die tiefsten sind und enge aneinanderschliessen, während die Zellen der innersten Lagen fast isodiametrisch sind und reichlich Intercellularräume zwischen sich lassen. Die Zellen sind durchaus sehr chlorophyllreich, die Wände reich mit Krystallen und Körnern von oxalsaurem Kalke durchsetzt.

Die Tiefe des Parenchymmantels wie diejenige der Zellen der äussersten Lage und die Zahl der Zelllagen selbst sind sehr variabel.

Im Umfange des Gefässbündelkörpers befindet sich eine Zelllage, welche auf Querschnitten weniger, auf Radialschnitten aber deutlich als Gefässbündelscheide hervortritt. Sie ist von langgestreckten, enge aneinanderschliessenden Parenchymzellen gebildet. An sie legen sich die innersten Zellen des Pallisadenparenchyms häufig unter mehr oder weniger deutlicher Armbildung an. Die Parenchymscheide fungirt als Ableitungsgewebe des Assimilationssystems. Auch ihre Wände sind noch mit oxalsaurem Kalk imprägnirt.

4. Leitungs-System.

Gefässbündelverlauf.

Die Anordnung und der Verlauf der Gefässbündel bei *Ephedra* wurde zuerst von Nägeli [10] (S. 61, t. II, f. 1 u. 2) untersucht. Später sind namentlich Geyler [11] S. 196, t. IX, f. 1 u. 3), Strasburger [3] und Bertrand [8] darauf zurückgekommen. Ich habe erstere überall, letztere nochmals bei *E. distachya, altissima, fragilis, Nebrodensis, Gerardiana* und *aspera* genauer, bei den übrigen Arten gelegentlich durch Stichproben untersucht. Beides, Anordnung und Verlauf der Bündel folgen bei allen Arten streng einem und demselben Typus.

Sämmtliche Bündel sind Blattspurstränge. Aus jedem Blatte werden deren zwei an den Stamm abgegeben. Dieselben verlaufen durch je zwei aufeinanderfolgende Internodien, und zwar durch das erstere parallel und gerade absteigend, durch das zweite jedoch so, dass die Bündel eines jeden Paares am Grunde seitlich ausweichen und sich an die nächsten Stränge, die aus dem nächst jüngeren Blattwirtel kommen, anlegen. Es enthält daher das erste bündelführende Internodium 4 oder 6, das folgende aber 8 oder 12 Internodien. Dort, wo, wie bei *E. altissima* öfters dreizählige Wirtel eingeschaltet sind, enthält das Internodium unter dem ersten dreizähligen Wirtel natürlich 10 Bündel. In den Knoten nähern sich die Gefässbündel in radialer Richtung und verschmelzen durch ein aus Tracheiden gebildetes Fusionsgewebe, aber nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, in eine geschlossene Platte, sondern in zwei durch meristematisches Gewebe getrennte Massen, welche unter die Commissuren der Blattscheide zu liegen kommen.

Unterhalb des Knotens lösen sich diese Bündelmassen durch Verschwinden des Fusionsgewebes wieder auf; die hinzugekommenen Blattspuren steigen nur wenig verstärkt in der Mediane ihrer Blätter ab, während diejenigen, welche aus dem nächst oberen Blattwirtel stammen, durch die Elemente, welche sie oberhalb des Knotens aus dem zweitoberen Blattspurpaar aufgenommen haben, erweitert bis kurz vor der Basis des Internodiums in der Mediane des vorhergehenden Blattwirtels verlaufen. Daher wechseln in jedem Internodium zwei stärkere immer mit zwei schwächeren Bündeln ab.

Erst spät, wenn sich nämlich der Gefässbündelring geschlossen hat, geht das Meristem in den Knoten ganz in Dauergewebe über.

Bau der Gefässbündel.

a) Leitparenchym. Die Gefässbündel sind von einer Parenchymscheide umschlossen, welche auf Querschnitten allerdings wenig, auf Radialschnitten dafür um so deutlicher hervortritt. Sie besteht aus langgestreckten, dünnwandigen, enge aneinanderschliessenden Parenchymzellen, deren Aussenwände ebenfalls mit oxalsaurem Kalk imprägnirt sind. Mit den anschliessenden Zellen des Assimilationsparenchyms steht sie durch sehr kurze undeutliche armartige Ausstülpungen in Verbindung. Sie enthält geringe Mengen Chlorophylls. Sie differenzirt sich frühzeitig aus dem Grundgewebe. Mit Eintritt der Peridermbildung wird sie natürlich aus dem Verbande der lebenden Gewebe ausgeschieden. An ihre Stelle tritt mit theilweise geänderter Function ein aus dem Phellogen hervorgehendes phellodermatisches Parenchym.

b) Siebtheil. Der primäre Weichbast besteht aus langgestreckten parenchymatischen Elementen, aus Cambiform und aus sehr englumigen Siebröhren mit kleinen quergestellten Siebplatten. Der secundäre Weichbast zeigt eine ähnliche Zusammensetzung. Doch ist die Zahl der Siebröhren relativ grösser, ihr Lumen ist weiter und ihre Scheidewände sind schiefgestellt. Die Membranen, namentlich des Cambiforms, sind vergleichsweise dick und sehr quellbar, diejenigen der äussersten Lagen zudem mehr oder weniger mit feinen Körnchen oxalsauren Kalkes imprägnirt.

c) Gefässtheil. Die ersten Anlagen der Gefässbündel bestehen aus englumigen Spiralgefässen, auf welche einige ebenfalls englumige Gefässe mit den bekannten durchlöcherten Querwänden [13], vor Allem aber Tracheen mit gehöften Tüpfeln folgen. Dazu kommen noch an der Innenseite der Bündel und zwar rechts und links von den jüngsten Gefässgruppen und theilweise zwischen sie eindringend enge, zartwandige, gestreckte Parenchymzellen, welche lange lebend bleiben und schwach ergrüntes Plasma führen. Umschlossen wird endlich das Gefässbündel auf seiner Innenseite von einer einfachen Lage sehr enger, langgestreckter Parenchymzellen mit netzförmigen Verdickungsleisten.

Das secundäre Holz ist ähnlich gebaut, nur fehlen die parenchymatischen Elemente. Die Gefässe sind zahlreicher und besitzen einen grösseren Durchmesser. Ihre Vertheilung ist insoferne eine ungleichmässige, als das im Frühjahre erzeugte Holz in der Regel viel reicher daran ist. Da zudem die im Sommer und Herbst gebildeten Tracheen schmäler und dickwandiger sind, kommt gewöhnlich eine ziemlich scharfe Trennung in Frühlings- und Herbstholz und damit die Ausbildung deutlicher Jahresringe zu Stande. Im Allgemeinen besitzen die kletternden und hochstämmigen Arten, wie *E. altissima* und *E. foliata* grössere und mehr Gefässe, während das Holz der Arten, welche in Folge ihrer hochgelegenen oder weit nach Norden vorgeschobenen Standorte eine relativ kurze Vegetationsperiode haben, wie *E. Gerardiana* und *E. monosperma*, sehr dicht und kleinzellig ist. Dasselbe gilt auch von *E. Nebrodensis*, obwohl gerade hier die Beziehung zu klimatischen Factoren nicht recht ersichtlich ist. Die Unterschiede sind übrigens so subtiler Natur, dass sie wohl in ihrer Gesammtwirkung hervortreten, aber eine genauere Präcisirung durch Angabe von Masszahlen nicht zulassen.

Auch das aus dem Verdickungsring hervorgehende secundäre Holz ist dem Mark gegenüber durch eine Lage von netzförmig verdickten Parenchymzellen begrenzt.

Verdickungsring und secundäres Dickenwachsthum.

Schon in jungen Stadien ist ein primärer Cambiumring, welcher die Gefässbündel verbindet, vorhanden, ohne dass er aber als Verdickungsring fungirt. Nach aussen hin erzeugt er Leitparenchym, nach innen englumiges, ähnlich gebautes, aber sehr früh verholzendes Parenchym, welches sich unmittelbar dem Markparenchym anschliesst, von dem es sich nur durch die viel engeren Lumina abhebt. Wo innenständige Bastfasern vorkommen, gehen sie vorzugsweise aus dem primären Cambiumring hervor. Erst im zweiten oder dritten Jahre verwandelt sich die äusserste Zelllage durch tangentiale Theilungen in einen Verdickungsring der sich an das Cambium der primären Gefässbündel anschliesst, und nun erst beginnt, die Erzeugung von secundärem Zwischenholz, während nach aussen hin zunächst noch Leitparenchym und erst später secundärer Weichbast erzeugt wird.

Markstrahlen.

Die Markstrahlen zeigen auf Tangentialschnitten einen schmalspindelförmigen Querschnitt. In ihrer grössten Breite umfassen sie zwei bis drei, selten vier Zelllagen. Ihre Höhe ist eine sehr wechselnde. Bei *E. Nebrodensis* beträgt sie bis 5 *mm*. Die Elemente der Holzmarkstrahlen zeigen durchaus radiale Streckung und reiche Tüpfelbildung. Bei *E. aspera* fand ich sie einmal (im Herbste) reich mit Stärke gefüllt. Die Zellen des Rindentheiles sind durch stark verdickte, mit oxalsaurem Kalke reich imprägnirte Zellwände ausgezeichnet. In älteren, verborkten Zweigen werden die Markstrahlen von dem Phellogen aus durch spindelförmige, enge aneinanderschliessende, oft schwach ʃ-förmig gekrümmte Sklerenchymzellen abgeschlossen. Diese Sklerenchymplatten werden in der Folge durch die tiefergreifende Phellogen- und Peridermbildung nach aussen abgeschieden und bilden dann einen Bestandtheil der Borke.

Trennungsschichte der Zweige.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass am Grunde der Internodien eine schmale Gewebezone in meristematischem Zustande verharrt. Dieselbe durchsetzt in mehr oder weniger vollständiger Weise das ganze Internodium. Äusserlich ist sie durch eine allerdings oft sehr schmale Einschnürung gekennzeichnet. Epidermis und Rindenparenchym gehen über und unter dieser Zone allmälig in kleinzelliges, dichtes, mit Plasma gefülltes Gewebe über. Die mechanischen Elemente der Rinde enden vor derselben. Ebenso verhält es sich mit dem Siebtheil der Gefässbündel und und seinem Bastbeleg. Der Holzkörper löst sich schon in einiger Entfernung von der Trennungsschicht durch Einschaltung unverholzter zartwandiger Parenchymzellen in unregelmässig umgrenzte Tracheenbündel und einzelne Tracheen auf, bis endlich nur mehr einige derselben und die Spiralgefässe übrigbleiben, welche nun, die Meristemzone durchsetzend, die Verbindung mit der darunter liegenden Fortsetzung des Holzkörpers herstellen. Die Markzellen zeigen oberhalb der in Rede stehenden Zone eine ziemlich rasche Abnahme des Längendurchmessers, bis sie endlich breiter und tiefer als hoch sind. Ihre unterste verholzte Schicht grenzt sich scharf von dem mit Plasma reich erfüllten, meist durch grosse Zellkerne ausgezeichneten, aus zwei bis vier Zelllagen bestehenden Gewebe der Meristemzone aus.

Die Auflösung des Gefässtheiles der Leitbündel ist bei den verschiedenen Arten verschieden weit entwickelt, doch sind die Unterschiede nur geringe. Immerhin mag die Leichtigkeit, mit welcher die Zweige zerfallen, dadurch theilweise beeinflusst werden.

Über die chemischen Veränderungen innerhalb der Trennungsschicht, welche dem Zweigfalle unmittelbar vorhergehen, ist mir nichts bekannt.

Tritt keine Ablösung der Zweige ein, so wird zunächst der Rindentheil dieser Zone durch Peridermbildung abgeschnürt und dann auch der innere Theil in Dauergeweben von parenchymatischem Charakter übergeführt. Dadurch erst wird das betreffende Internodium mit dem nächstunteren dauernd und fest verbunden.

5. Durchlüftungssystem.

a) Spaltöffnungen. An dem Bau des Spaltöffnungsapparates nehmen je vier Epidermiszellen und die beiden Schliesszellen Theil. Die Epidermiszellen umschliessen eine tiefe äussere Athemhöhle von linearem oder bisquitförmigem tangentialen Querschnitt (in mittlerer Tiefe). Die Schliesszellen sind von der gewöhnlichen Wurstform ohne vorspringende Leisten. Unter ihnen folgt eine kleine Athemhöhle. Die Cuticula setzt sich über die Seitenwandungen der äussersten Athemhöhle bis auf die Schliesszellen fort. Nach Volckens [12] (S. 151) soll diese äussere Athemhöhle während der Zeit der grössten Trockenheit durch harzartige Massen pfropfenartig verschlossen werden. Ich habe in der That diese Bildung auch beobachtet, aber so selten, dass ich zweifle, dass sie als ein normal auftretendes Schutzmittel betrachtet werden kann. Die Form und Grösse der Spaltöffnungen ist bei allen Arten eine in hohem Grade übereinstimmende.

Die Spaltöffnungen sind ausschliesslich auf die Furchen beschränkt. Hier stehen sie je nach der Breite derselben in einfachen oder doppelten Reihen, häufig zu mehreren gruppenweise genähert. Die Zahl der Spaltöffnungen, welche auf 1 mm^2 fallen schwankt an einem und demselben Individuum derart, dass die Angabe von Durchschnittszahlen nur wenig Werth hat. Die häufigsten Zahlen, welche man erhält, liegen zwischen 70 und 100. Doch zählte ich einmal bei *E. distachya* auf 1 mm^2 nur 34 Spaltöffnungen, während bei *E. Nebrodensis* ihre Zahl sehr häufig auf 150 und selbst auf 190 steigt.

b) Durchlüftungsräume. Dieselben stellen ein System ineinandergreifender Lücken von geringer räumlicher Ausdehnung dar, welches hauptsächlich auf die inneren Lagen des Pallisadenparenchyms beschränkt ist, ohne dass dieselben jemals den Charakter eines ausgesprochenen Schwammparenchyms annehmen würden. Zwischen die Zellen der äussersten Pallisadenschichten greift es nur in Form schmaler Spalten und Gänge ein. Die grössere oder geringere Entwicklung dieses Lückensystemes kommt auf Querschnitten in der verschieden dichten Fügung des Pallisadengewebes oft recht deutlich zum Ausdruck. Einen relativ hohen Grad erreicht sie bei *E. Gerardiana*, namentlich bei den Varietäten *saxatilis* und *Sikkimensis*, theilweise auch

bei *E. Americana* v. *rupestris.* Hier kommt es nämlich zur Ausbildung kleinerer oder grösserer Luftkammern von ungefähr polyëdrischer Form, aber ohne scharfe Umgrenzung, wie sie denn auch ganz allmälig in die gewöhnlichen Intercellularräume übergehen. Auf ihre Gegenwart ist es zurückzuführen, dass getrocknete Zweige dieser Arten zwischen den subepidermalen Baststrängen so einfallen, dass sie tiefgefurcht erscheinen.

Ausläufer.

Der anatomische Bau der Ausläufer stimmt in seinen Anlagen vollständig mit demjenigen der oberirdischen Zweige überein. Die weitere Entwicklung derselben erfährt aber den geänderten Functionen, welche sie zu übernehmen haben, und den verschiedenen Lebensbedingungen entsprechend, eine theilweise weitgehende Modification.

1. Hautsystem.

Die Epidermis der jüngeren Internodien hebt sich scharf von dem Rindenparenchym ab. Ihre Zellen sind von der Form derjenigen junger epigeischer Zweige; die Verdickung der Aussenwände ist jedoch nur eine geringe, die Bildung von Höckern und die Entwicklung einer stärkeren Cuticula unterbleibt, ebenso fehlt die Einlagerung von oxalsaurem Kalke. Wie lange sich die Epidermis erhalten kann, darüber fehlt es mir an Beobachtungen. An Topfpflanzen scheint sie oft ziemlich lange lebendig zu bleiben, an dem Herbarmateriale fand ich sie stets frühzeitig durch Periderm ersetzt. Die Bildung desselben geht vom Rindenparenchym aus, in welchem sich aus einer der äusseren Lagen eine Phellogenschicht herausbildet, welche nun continuirlich gleichartiges Korkgewebe erzeugt, so dass die Ausläufer sehr bald in einen weichen, oft mächtigen Peridermmantel gehüllt sind. Borkebildung scheint in der Folge nur an den an der Bodenoberfläche befindlichen Theilen zu oberirdischen Sprosssystemen ausgewachsener Ausläufer vorzukommen.

2. Mechanisches System.

Die cambialen Anlagen der mechanischen Elemente sind an jungen Internodien stets vorhanden. Davon kommen die Bastbelege vor den Siebtheilen der Gefässbündel und die zerstreuten Bastfaserstränge, soweit ihre Anlage nicht etwa durch frühzeitige Peridermbildung aus dem Verbande der lebenden Gewebe ausgeschieden werden, in der gewöhnlichen Weise zur Entwicklung. Bei den übrigen Anlagen ist eine weitere Ausbildung eben in Folge der frühzeitigen Korkbildung ausgeschlossen. Ebenso unterbleibt die Bildung von mechanischen Elementen innerhalb des Gefässbündelkörpers.

3. Leitungssystem.

Verlauf und Anordnung, sowie die Entwicklung der Gefässbündel folgen genau dem Vorbild der oberirdischen Sprosse. Im Holzkörper macht sich jedoch ein bedeutender Unterschied durch die in hohem Grade geförderte Ausbildung der Gefässe geltend, eine Erscheinung, welche vollständig begreiflich wird, wenn man bedenkt, dass diese Ausläufer den Individuen, welche aus ihnen hervorgegangen sind, das durch das Wurzelsystem der Mutterpflanze und durch die eigenen Adventivwurzeln oder durch diese allein aufgenommene Wasser zuleiten müssen.

An den Gefässbündelring schliesst sich nach aussen eine gegen die Rindenschicht sehr undeutlich abgegrenzte, aus mehreren Zelllagen bestehende Parenchymscheide an, welche offenbar als Leitgewebe dient, das die Aufspeicherung von Stärke in der äusseren Rinde, beziehungsweise deren Abfuhr vermittelt.

4. Speichergewebe.

Es ist selbstverständlich, dass das Rindengewebe unterirdischer Sprosse eine ganz andere Function und Ausbildungsweise haben muss, als dasjenige oberirdischer Zweige. Es fungirt denn auch in der That als Speicher- und als Leitgewebe. Seine Aufgabe in der letzteren Richtung wurde bereits erwähnt. Als Speichergewebe müssen dagegen die ausserhalb des Leitparenchyms gelegenen Schichten bezeichnet werden, welche

aus ungefähr isodiametrischem Parenchym bestehen, welches wenigstens während eines Theiles des Jahres (meine Untersuchung fiel in den Spätherbst) mit Stärke gefüllt ist.

Dieselbe Function übernimmt aber auch das Markparenchym der Ausläufer.

5. Durchlüftungssystem.

Spaltöffnungen werden an den jüngsten Internodien angelegt. Sie bleiben aber begreiflicherweise functionslos.

Das Blatt.

Morphologie.

Die Blattstellung ist eine decussirt wirtelige, wobei die Wirtel wiederum zwei- oder dreizählig, und ausnahmsweise auch vierzählig sein können. Bezüglich der näheren Details verweise ich auf das auf S. 6 über die Sprossfolge Gesagte.

Die Blätter sind bekanntlich bei der Mehrzahl der Arten auf den Vaginaltheil reducirt. Eine Blattlamina findet sich regelmässig nur bei *E. altissima, foliata, gracilis* und *E. Americana* v. *Andina.* Aber auch hier ist sie zumeist nur an den Blättern der mittleren und oberen Knoten deutlich entwickelt, an denjenigen der Basalknoten aber ebenfalls mehr oder weniger unterdrückt. In einer sehr rudimentären Entwicklung, nämlich als einen wenige Millimeter langen, krautigen, zahnartigen oder fädlichen Fortsatz des scheidigen Blattgrundes finden wir sie ganz allgemein an den obersten Blattwirteln der Zweige, und zwar entweder regelmässig oder doch wenigstens ausnahmsweise entwickelt.

Die Blattspreite der oben genannten vier Arten ist schmal lineal, fast fädlich und halbcilindrisch. Sie erreicht in einzelnen Fällen bis zu 3 *cm* bei einer Breite von 1 bis höchstens $1^1/_2$ *mm.* Sie ist zart krautig und hinfällig.

Die Vaginaltheile der Blätter eines Wirtels sind fast immer am Grunde verwachsen. Nur dort, wo, wie manchmal bei *E. altissima* und *foliata*, seltener bei *E. Americana*, die Scheidentheile selbst sehr reducirt sind, und die Lamina unmittelbar dem Knoten aufsitzt, fehlt die Ausbildung einer Commissur. An all diesen Blattscheiden lassen sich je zwei oder drei in der Jugend krautige, zahnartig vorgezogene Rückentheile und ebensoviele mehr oder weniger zarthäutige Commissuraltheile unterscheiden. Die krautigen Rückenstreifen vertrocknen und verhärten mehr oder weniger, während die Scheiden über den Commissuren einreissen. Die Rückentheile bleiben je nach ihrer derberen oder zarteren Consistenz länger oder kürzer in der Form brauner oder schwarzer Schuppen erhalten, bis sie endlich verwittern oder knapp über dem Grunde abbrechen, welcher nun den Knoten als dunkler schmaler Wulst umgibt.

Bei einigen Arten ist der häutige Rand der Scheiden sehr fein gewimpert.

Die Grösse und Consistenz der Schuppen, zum Theil auch ihre Form und Resistenz, sind bei einzelnen Arten recht constant und können als untergeordnete Unterscheidungsmerkmale immerhin verwendet werden.

Die Blätter der Ausläufer zeigen natürlich dieselbe Anordnungsweise. Auch sie sind auf die verwachsenen Scheidentheile reducirt, aber natürlich niemals grün. In der Jugend sind sie fleischig, weiss; sie erfahren aber bald eine bis auf die innersten Schichten des Rindenparenchyms greifende Peridermbildung und nehmen dann das Aussehen dicker, weicher, hellbrauner, schmälerer oder breiterer Schuppen an. Schliesslich brechen sie ab und verschwinden oft so vollständig, dass mit ihnen selbst die Spur des Knotens verloren geht. Stücke solcher Ausläufer sind dann mitunter nur an Quer- und Längsschnitten von Wurzeln zu unterscheiden.

Anatomie.

Die Blattspreite der Blätter von *E. altissima, foliata, gracilis* und *Americana* v. *Andina* besitzt eine Epidermis, welche aus längsgestreckten Tafelzellen besteht, deren Aussenwände zwar deutlich, aber doch mässig verdickt sind und nur unbedeutende Einlagerung von Calciumoxalat zeigen. Ebenso erreicht die Ausbildung der Cuticularschichten und der Cuticula nur einen geringen Grad und Cuticularhöcker fehlen gänzlich.

Mechanische Elemente fehlen von einzelnen zerstreuten Bastfasern mit mässiger Wandverdickung abgesehen, ganz.

Das gesammte Blattparenchym ist mit Ausnahme der die Gefässbündel unmittelbar umgebenden Lagen als Assimilationsgewebe entwickelt. Auf der flachrinnigen Oberseite ist es kleinzellig, im Querschnitte fast gleichseitig polyëdrisch, auf der Unterseite als radial geordnetes Pallisadengewebe entwickelt. Die Zellwände sind zart, die Einlagerung von oxalsaurem Kalk ist gering oder fehlt ganz.

Gefässbündelstränge sind stets zwei vorhanden; dieselben verlaufen der Oberseite etwas genähert, nahe der Mittellinie einander parallel. Der Siebtheil zeigt ungefähr die Zusammensetzung des primären Weichbastes junger Zweige. Er ist schief nach unten und aussen gekehrt. Der Gefässtheil besteht aus Spiralgefässen und einigen weiteren Treppengefässen. Umgeben ist das Bündel von einer aus englumigen, zartwandigen Zellen gebildeten Parenchymscheide, deren Elemente stellenweise in den Holzkörper eindringen.

Spaltöffnungen sind ringsum vorhanden. Der Bau des Spaltöffnungsapparates ist ganz analog demjenigen an den Zweigen.

Am Grunde des Blattes tritt eine Vermehrung der mechanischen Zellen und eine bedeutendere Verdickung der Aussenwände der Epidermis ein. Wo der Blattgrund in den häutigen Commissuralstreifen übergeht, tritt das Blattparenchym mehr und mehr zurück und die häutige Commissur selbst ist nur aus einer doppelten oder gegen den Rand einfachen Zelllage gebildet. Durch einseitiges Auswachsen der Randzellen entstehen endlich jene kurzen, feinen Wimpern, welche den Rand mitunter besäumen.

In ganz ähnlicher Weise sind die krautigen Spitzen der auf Scheiden reducirten Blätter gebaut und ebenso entspricht der Bau der Commissuralmembranen bei allen Arten im Wesen demjenigen bei *E. altissima* und *foliata*. Die grössere Festigkeit derselben wird nur durch eine Verstärkung der Zellwände bedingt. Anders verhält es sich dagegen mit dem anfangs krautigen, später verhärtenden Rückentheil. Die Epidermis zeigt noch denselben Charakter, wie in der Blattlamina, nur sind ihre Zellwände ungleich stärker verdickt, intensiver cuticularisirt und von einer derberen Cuticula bedeckt. Das Blattparenchym verliert mehr und mehr seinen Pallisadencharakter, wenn es auch noch reichlich Chlorophyll führt. Die Gefässbündelstränge zeigen zwar denselben Bau, wie in der Lamina, sind aber verbreitert und durch Tracheiden verstärkt. Mitunter anastomosiren sie vor der Spitze. Die bedeutendste Veränderung und zwar im Sinne einer Stärkung hat das mechanische System erfahren. Am Grunde treten noch zerstreute Bastfasern von der Rinde des Zweiges in das Blattparenchym über. Sie verlieren sich aber bald nach oben zu. Dagegen tritt an der Innenseite ein subepidermaler mehr oder weniger mächtiger Bastbeleg auf. Er besteht in der Mitte meist aus 2—3 Lagen eng aneinanderschliessender, in der Längenaxe des Blattes verlaufender Bastfasern. Nach oben und nach den Seiten hin keilt er sich aus. Die Bastfasern trennen sich endlich und verlaufen oft in Krümmungen nach oben. Auf diese Weise erhalten die Rücken der Blattscheiden jene Festigkeit, deren sie zum Schutze ihrer Achselknospen bedürfen. Noch in derselben Vegetationsperiode beginnt aber vom Grunde her die Peridermbildung, die schliesslich das ganze Blattrudiment zum Absterben bringt, so dass es nun nur mehr als trockene, todte Schuppe stehen bleibt. Zugleich damit färben sich aber häufig die Zellwände der Epidermis und der darunter liegenden nächsten Parenchymschichten braun und bedingen so die gewöhnliche dunkle Farbe der Schuppen. Da der subepidermale Bastbeleg im Grunde der Blattachseln endigt, so wird durch ihn allein nur die Festigkeit der Blattschuppen selbst, nicht aber der Verbindung derselben mit dem Zweige bedingt. Diese wird vielmehr in erster Linie durch jene mechanischen Elemente erzeugt, welche aus der Zweigrinde in das Blattparenchym übergehen. Die stärkere Entwicklung dieser trifft aber nicht immer mit einer mächtigeren Ausbildung jenes Beleges zusammen. So kommt es, dass oft selbst derbe Schuppen, wie bei *E. pachyclada, fragilis, Nevadensis* u. s. w. hinfällig sind, während sie sich bei anderen Arten, wie *E. Americana* v. *Humboldtii, aspera* u. s. w. lange erhalten.

Was das Auftreten von Spaltöffnungen anbelangt, so ist es natürlich, dass sie im Allgemeinen nur auf den krautigen Rückentheil beschränkt sind. Hier treten sie ziemlich zahlreich auf. Sie fehlen auch nicht ganz der Innenseite, bleiben aber hier häufig functionslos.

Die Blätter der Ausläufer bleiben auf einer niederen Stufe stehen, indem die frühzeitig eintretende Peridembildung die Entwicklung der Anlagen über einen gewissen Grad hinaus nicht gestattet.

C. Blüthe und Frucht.

Geschlechtervertheilung.

Sämmtliche Arten der Gattung *Ephedra* sind entweder ausschliesslich oder doch vorwiegend diöcisch. Monöcie ist mir bei folgenden Arten bekannt: *E. foliata* (häufig), *E. Americana* v. *Humboldtii* und v. *rupestris*, *intermedia* v. *Tibetica* und v. *Persica* (nicht selten), *E. Americana* v. *Andina*, *fragilis* v. *campylopoda* (selten). Ausschliesslich monöcisch ist keine der Arten. Bei monöcischen Individuen sind beide Geschlechter entweder auf verschiedene Inflorescenzen vertheilt oder theilweise auch in gemeinsamen Blütenständen vereinigt. Diese wiederum setzen sich entweder aus männlichen Ähren und weiblichen Zäpfchen zusammen, wobei die letzteren stets terminale Stellung einnehmen *(E. foliata)* oder es erscheinen einzelne männliche Blüthen in den untersten Deckblättern der weiblichen Zäpfchen *(E. foliata, intermedia* v. *Tibetica*, *E. fragilis* v. *campylopoda*, *E. Americana* v. *Humboldtii*).

Männliche Blüthen.

Inflorescenzen.

Die Blüthensprosse nehmen die Stellung gewöhnlicher Achselknospen ein. Sie stehen an heurigen, wie an vorjährigen und älteren Zweigen und Ästen, ja sie erscheinen mitunter, wenn auch selten an alten Stämmen. In den letzteren Fällen gehen sie aus schlafenden Knospen hervor. Ausgeschlossen sind in der Regel nur die obersten Internodien junger Zweige, wie ja diese überhaupt keine Knospen anlegen oder wenigstens nicht zu weiterer Entwicklung bringen. Ausnahmsweise kann aber auch die den Zweig abschliessende Terminalknospe in einen Blüthenspross auswachsen. Die Blüthensprosse sind entweder einfach oder verzweigt. Die Verzweigung kann sich auf die untersten oder auf die obersten Internodien beschränken oder sie ist gleichmässiger vertheilt. Die Zahl der Internodien ist eine beschränkte. Selten sind deren mehr als drei oder vier vorhanden, sehr häufig aber auch nur zwei, seltener nur eins.

Wie an rein vegetativen Zweigen ist das Basalinternodium meist gestaucht und daher der Blüthenspross am Grunde bescheidet, seltener ist es gestreckt und der Spross daher nackt. Alle Knoten des Blüthensprosses und seiner Verzweigungen sind beblättert. Die Blätter sind in der Regel auf kleine zarte, scheidig verwachsene Schuppen reducirt; nur bei *E. foliata* und *altissima* wachsen sie mitunter in eine kurze fädliche Lamina aus. Die Blüthensprosse und deren Verzweigungen enden unmittelbar über dem letzten Blattwirtel mit den eigentlichen einfachen Inflorescenzen, welche in dichten Ähren bestehen. Nicht selten stehen aber auch in den Achseln des letzten Blattwirtels kleinere seitliche Ähren. Die Ähren sind ebenfalls decussirt wirtelig gebaut. Dabei kann die Decussation streng durchgeführt sein und scharf hervortreten, so dass die Blüthen ausgesprochen vierzeilig angeordnet und die Ähren selbst vierkantig sind (*E. triandra, E. foliata*, seltener *E. altissima*), oder die Decussation ist etwas verwischt und die Ährchen sind in Folge dessen abgerundet, eiförmig bis kugelig (die meisten Arten). Die Gründe für diese verschiedene Ausbildung der Ähren scheinen mir in mechanischen Verhältnissen zu liegen. Die Ähren mit vierzeiliger Blüthenanordnung besitzen durchaus Antherenträger mit nur zwei oder drei sehr kleinen Antheren. Alle übrigen Arten haben grössere und (normal) zahlreichere Antheren. Da nun die Streckung des Antherenträgers erst im letzten Augenblicke, d. h. unmittelbar vor der Dehiscenz der Antheren erfolgt, so müssen in diesem letzteren Falle in der Knospenlage complicirte Druckverhältnisse entstehen, welche gegenseitige Verschiebungen erzeugen. Wenn bei *E. altissima* die vierzeilige Blüthenanordnung nicht allgemein hervortritt, so hat das lediglich in der gewöhnlichen Armuth der Ähren seinen Grund.

Die Zahl der Blüthenwirtel in einer Ähre schwankt bei den verschiedenen Arten innerhalb weiter Grenzen, doch lässt sich für die meisten Arten annähernd eine obere Grenze bestimmen. Die grösste Blüthenzahl

in einer Ähre erreichen *E. foliata* v. *polylepis* und gewisse Formen der *E. Americana* und *triandra,* nämlich 12, beziehungsweise 8 und 9 Paare. Armblüthig sind dagegen *E. Nebrodensis* (2—4), *E. Americana* v. *rupestris* (2—3) u. s. w.

Die zusammengesetzten Inflorescenzen werden nicht selten durch Beisprossbildung bereichert. Wie die vegetativen Beisprosse, werden auch diese über dem normalen Achselspross angelegt.

Nach der verschiedenen Entwicklung der Blüthensprosse lassen sich folgende Haupttypen der zusammengesetzten Inflorescenzen unterscheiden.

1. Blüthensprosse einfach oder selten am Grunde mit einem oder zwei schwachen Zweigen; alle Internodien gestaucht oder doch sehr verkürzt: Die Ähren daher einzeln oder in sehr armen sitzenden Knäueln (*E. trifurca, Californica, Torreyana, Gerardiana, monosperma, distachya* v. *monostachya, Nebrodensis, equisetina, aspera, Nevadensis, Americana* v. *rupestris,* Formen der *E. Americana* v. *Andina* und v. *Humboldtii* und *Tweediana, triandra*).

2. Blüthensprosse verzweigt, alle Internodien mehr oder weniger gestaucht, Ähren daher in mehr oder weniger reichen, sitzenden Knäueln (hie und da ein Zweigchen verlängert) (*E. alata, strobilacea, fragilis, pachyclada, intermedia, antisyphilitica,* Formen der *E. Americana*).

3. Blüthensprosse von Grund aus verzweigt, die Internodien ungleich verlängert: Die Ähren daher einfach oder zu wenigen geknäuelt (zusammengesetzte Ähren), in lockere spirrenartige Büschel zusammengestellt (*E. Alte*).

4. Blüthensprosse am Grunde und aus den mittleren Internodien oder nur aus diesen verzweigt, die grundständigen Zweige gleich oder fast gleich entwickelt: Die Ähren daher in einzelnen oder in gebüschelten traubenartigen Inflorescenzen (*E. distachya* v. *tristachya*).

5. Blüthensprosse nur aus den obersten Internodien verzweigt, diese wie die Zweigchen gestaucht, die unteren dagegen verlängert; Ähre einfach oder zusammengesetzt: Ähren daher in endständigen, oft langgestielten Knäueln (*E. foliata,* Spielformen der *E. distachya* und *monosperma* [die *E. dubia Regel*], *E. frustillata*).

6. Blüthensprosse, wie in 1., seltener wie in 2. oder 5., aber über rispig oder straussartig gebaute Sprosssysteme vertheilt (*E. altissima*).

Wie die Stellung der jungen vegetativen Zweige durch einen ausgesprochenen positiven Heliotropismus bestimmt wird, so auch diejenige der Blüthensprosse, soweit es die Länge derselben und mechanische Verhältnisse überhaupt gestatten. Daraus sich ergebende Differenzen haben daher gar keinen systematischen Werth.

Der anatomische Bau der Blüthensprosse und der zugehörigen Blätter stimmt vollständig mit demjenigen gleichstarker vegetativer Zweige überein.

Deckblätter (Bracteen).

Jede Blüthe wird von einem Deckblatt gestützt. Diese Deckblätter sind entweder frei, oder wie gewöhnlich am Grunde oder bis zur Hälfte, selten darüber scheidig verwachsen. Die Form der Bracteen wechselt zwischen eiförmig und rundlich, oder aber sie sind quer breiter als lang, dabei meist stumpf, seltener spitz. Ihrer Consistenz nach sind sie über dem Rücken bald mehr oder weniger derbhäutig oder aber durchaus zart häutig. Der häutige Rand ist mitunter gewimpert.

Dem anatomischen Baue nach unterscheiden sich die Deckblätter von den Schuppenblättern der vegetativen Zweige durch eine fast vollständige Unterdrückung der rein mechanischen Elemente, eine noch weiter gehende Beschränkung des Assimilations- und Leitungssystemes und im Zusammenhange damit des Durchlüftungsapparates. Bastfaserzellen finden sich nur hie und da an der Innenseite derberer Brakteen unter der Epidermis. Bei *E. trifurca* und den Verwandten wird das Assimilationsparenchym auf einzelne kleine chlorophyllarme Zellzüge und Zellgruppen, das Leitungssystem auf Bündel mit 3—4 sehr engen Schraubengefässen, welche überdies schon in halber Höhe endigen, beschränkt.

Blüthe.

Morphologie.

Die männlichen Blüthen bestehen aus einem häutigen Perianthium und einer verschieden grossen Zahl von einem gemeinsamen Träger aufsitzenden Antheren.

Das Perianthium geht nach Strasburger [3] (S. 133) aus zwei getrennten gegenüberstehenden in der Mediane der Bractee gelegenen Primordien hervor, die später von einem geschlossenen Ring emporgetragen werden. Das ausgewachsene Perianthium stellt einen verkehrt eiförmigen oder runden, vorne convexen, rückwärts concaven zarthäutigen Schlauch mit zweilappigem Saume dar. In der Knospenlage deckt der hintere Lappen mit seinem Rande den vorderen. Grösse und Form des Perigons wechseln innerhalb enger Grenzen. Ihr systematischer Werth ist ein sehr geringer.

Die Antheren werden unmittelbar am Scheitel des Blüthenbodens angelegt. Eine gewisse Gesetzmässigkeit in der Vertheilung und der Folge der Anlagen scheint allerdings noch in der Richtung einer aus der vegetativen Sphäre herübergenommenen Decussation vorzuliegen. Jedenfalls wird sie aber früh durch mechanische Hindernisse verwischt oder sie kann sich nur soweit behaupten, als es diese gestatten. Immerhin würde auch eine rein mechanische Erklärungsweise, welche von den Beziehungen zu dem Gesetze, das die vegetative Sprossfolge beherrscht, absieht, für die Vertheilung und die Folge der Antheren-Anlagen auch ausreichen. Erst wenn die Antheren vollständig entwickelt sind, streckt sich der Antherenträger durch intercalares Wachsthum. Die Zahl der Antheren schwankt zwischen zwei und acht. Auch ist sie für die einzelnen Arten nicht ganz constant. Doch lässt sich im Allgemeinen für jede derselben eine ungefähre Grenzzahl bestimmen; so hat *E. altissima* zwei oder drei, *E. triandra* drei, *E. foliata* drei oder vier Antheren, während bei *E. trifurca, Californica, Alte, fragilis, antisyphilitica, Americana* wahrscheinlich nicht über sechs Antheren vorkommen und die Mehrzahl der übrigen Arten normal acht Antheren besitzt, von welchen oft ein Theil fehlschlägt oder schon in der ersten Anlage unterdrückt wird.

Die Antheren werden entweder von einem kürzeren oder längeren Stielchen getragen, oder sie sitzen dem gemeinsamen Träger auf. Nur sitzende Antheren besitzen *E. altissima, foliata, triandra.* Sehr häufig sind die mittleren Antheren gestielt, die seitlichen sitzend, zweifellos eine Folge mechanischer Verhältnisse. Daher haben auch diese Unterschiede nur einen sehr problematischen Werth für die Unterscheidung der Arten.

Bei *E. distachya* und *intermedia* kommt es nicht selten vor, dass der Antherenträger eine mitunter bis auf den Grund reichende Spaltung zeigt, eine Erscheinung, die übrigens durchaus den Charakter des Zufälligen an sich trägt.

Die Antheren sind zwei-, selten dreifächerig (*E. distachya, pachyclada, intermedia* in einzelnen Fällen). Die Fächer öffnen sich über dem Scheitel oder etwas vor und unter demselben durch Spalten, welche in trockenem Zustande porenförmig auseinandertreten. Die Gestalt und Grösse der Antheren ist ziemlich variabel, doch sind einzelne Arten constant durch kleine (*E. altissima, foliata, triandra*), andere durch grosse Antheren (*E. pachyclada, trifura* u. s. w.) ausgezeichnet. Die Gestalt wird gewöhnlich zu sehr durch den Druck, welchen die Antheren gegenseitig ausüben, beeinflusst, um Anhaltspunkte für die Unterscheidung der Arten zu geben. Wo sie übrigens zu freier Entfaltung kommt, ist sie kugelig, krug- oder birnförmig.

Der Pollen ist bei allen Arten ellipsoidisch. Die Exine ist an den Polen, zwischen welchen meridianförmig stumpfe Kielrippen in wechselnder Zahl verlaufen, gleichmässig verdünnt. Daneben kommt noch bei einigen Arten, aber keineswegs constant, eine eigenthümliche Sculptur dadurch zu Stande, dass in den Furchen zwischen den Kielen eine geschlängelte Linie geringster Dicke der Exine verläuft, welche Seitenästchen gegen die Kielrücken aussendet, welche manchmal anastomosiren. Solche Pollenzellen zeigen je nach der Einstellung ein helles oder dunkles, äusserst zartes Geäder zwischen den Kielen. Der Pollen ist trocken, stäubend. Bezüglich der Keimung der Pollenzellen verweise ich auf Schacht [16] (S. 368, T. X, F. 4) und Strasburger [3] (S. 136, T. XIV, F. 16 u. 21).

Die als rudimentäre Prothallien und Antheridien gedeuteten Zellen im Inneren der Pollenkörner scheinen bei allen Arten in gleicher Weise vorzukommen.

Anatomie.

Das Gewebe der Blüthenhülle ist auf eine einfache oder am Grunde und bis in die Mitte herauf doppelte Zelllage reducirt. Die Zellwände sind mässig verdickt, die Zellen der Basis langgestreckt, diejenigen des Saumes sehr verkürzt. Strasburger [3] (S. 137) gibt übrigens an, einmal ein Gefäss in einem Perianthum beobachtet zu haben. Bei *E. trifurca* ist die Reduction der Gewebe der Deckblätter fast so weit gediehen, dass es nur eines kleinen Schrittes zu der rein häutigen Consistenz bedürfte. Eine Nöthigung, deshalb darin aber auch eine phylogenetische Reduction anzunehmen, kann ich allerdings darin nicht erblicken.

Der Antherenträger besteht aus einem nicht weiter differenzirten Grundgewebe mit kleinen, zartwandigen Elementen, durch welches die kleinen, aus Spiralgefässen bestehenden Gefässbündelstränge verlaufen. Dieselben sind entweder in der gleichen Zahl wie die Antheren vorhanden, oder um 1—2 weniger, in welchem Fall einer oder der andere derselben höher oben einen Ast abgibt. Vor der Anthere löst sich dann jeder Strang unter einer kleinen Verbreiterung seiner Elemente auf. Eine bestimmte Anordnung der Bündel ist nicht wahrzunehmen.

Hinsichtlich des Baues und der Entwicklung der Antheren und ihres Inhaltes vergleiche man Strasburger [3].

Weibliche Blüthen und Früchte.

Inflorescenzen.

Wie die männlichen Blüthensprosse, so stehen auch die weiblichen an der Stelle gewöhnlicher Achselknospen. Auch ihre Vertheilung über die vegetativen Zweige, ihre Stellungnahme gegenüber dem Lichte, die Blattbildung und die Mannigfaltigkeit der Verzweigung ist eine ähnliche. Nur ist diese letztere in allen Fällen eine ärmere. Die einfachen Blüthenstände, welche die Blüthensprosse und deren Zweige abschliessen, sind aber keine Ähren, sondern eigenartige Inflorescenzen, welche aus je einer, zwei oder drei terminalen Blüthen bestehen, die von 2—4 oder noch mehr dicht aneinander gerückten Deckblattwirteln umschlossen werden. Diese Inflorescenzen, Blüthenzäpfchen (galbuli), sitzen unmittelbar in der Scheide des obersten Blattwirtels eines Blüthensprosses, oder in der Achsel eines der Blätter desselben. Da nun die Deckblattwirtel nach unten successive kleiner werden, so gehen sie oft unvermerkt in den Tragblattwirtel über. Sind dann zudem noch die obersten oder alle Internodien des Blüthensprosses gestaucht und die Blattscheiden daher ineinandergeschachtelt, so ist nur schwer die Grenze zwischen Deckblatt und Tragblatt zu ziehen. Ich verlege sie jedoch dorthin, wo bei der Fruchtreife die Abgliederung der Frucht erfolgt. Gewöhnlich erscheinen übrigens auch schon an unreifen Früchten die Deckscheiden an dieser Stelle deutlich abgesetzt. Noch einfacher ist die Entscheidung bei den beerenfrüchtigen Arten, da hier nur die Deckscheiden allein fleischig werden. Wie bei den männlichen Inflorescenzen, so gebe ich im folgenden die wesentlichsten Formen der zusammengesetzten weiblichen Blüthenstände.

1. Blüthensprosse einfach, kurz, mit einzelnen terminalen Zäpfchen, selten 1—2 secundäre Sprosse oder Beisprosse: Die Zäpfchen stehen daher einzeln oder höchstens zu zwei, sehr selten zu drei auf kurzen Stielchen in den Achseln der Stützblätter (*E. Przewalskii, trifurca, Californica, Torreyana, Gerardiana, monosperma*, Formen der höchsten Lagen], *Nebrodensis, aspera, Nevadensis, antisyphilitica, Americana* [theilweise], *Tweediana, triandra*).

2. Die Blüthensprosse sind gewöhnlich von Grund aus verzweigt, die secundären Sprosse von der Form [des primären, alle stark verkürzt: Die Zäpfchen stehen daher in fast sitzenden Knäueln (*E. alata, strobilacea, trifurca, multiflora*, Formen der *E. intermedia*).

3. Wie in 2., aber die Sprosse sämmtlich verlängert, die Zäpfchen daher in lockeren, oft spirrenartigen Büscheln (*E. lomatolepis, altissima, Alte, fragilis, pachyclada, intermedia, monosperma, Helvetica, distachya, Nevadensis, Americana, triandra* [selten]).

4. Die Blüthensprosse, und zwar sowohl die secundären, wie die primären aus den mittleren und oberen Internodien verzweigt, die Kätzchen daher in traubenartigen Inflorescenzen (*E. distachya* v. *tristachya*, *lomatolepis*).

5. Die Sprosse meist sehr verlängert, nur aus den obersten Internodien verzweigt, mitunter cymenartig: Zäpfchen daher in endständigen armzähligen Knäueln oder Cymen (*E. foliata*, *Alte* [mitunter]).

Abnormer Weise können sich auch die terminalen Knospen gewöhnlicher Zweige in Blüthensprosse umwandeln. Diese bleiben aber dann ganz unverzweigt. (*E. intermedia* v. *Persica* und v. *Tibetica*, *distachya* [sehr selten].)

Der anatomische Bau der weiblichen Blüthensprosse und der zugehörigen Blätter stimmt vollständig mit demjenigen gleichstarker vegetativer Zweige überein.

Deckblätter.

Morphologie.

Die Deckblätter der weiblichen Blüthen sind in ihren ersten Anlagen den Blattprimordien einer jungen vegetativen Knospe vollkommen gleichwerthig. Aber schon frühzeitig erfährt ihre weitere Entwicklung eine Beeinflussung durch die am Scheitel des Sprösschens sich ausbildenden Samenknospen, eine Beeinflussung, welche endlich zu einer weitgehenden Differenzirung führt, die in innigster Beziehung zu ihren Functionen als Schutzmittel der unreifen und als Verbreitungsmittel der reifen Samen steht. Nach dieser letzteren Richtung lassen sich zwei Formenreihen unterscheiden, Arten mit flügelartig erweiterten trockenhäutigen Deckblättern und Arten mit fleischig verdickten, mit Zucker reich versehenen, durch auffallende Farben ausgezeichneten Bracteen. Jene sind der Verbreitung durch den Wind, diese derjenigen durch Thiere angepasst. Diese verschiedene Entwicklungsrichtung ist schon frühzeitig an den Deckblättern angedeutet, bei den flügelfrüchtigen Arten durch die Anlage eines breiteren, oft scharf abgesetzten häutigen Randes (*E. alata*, *strobilacea*, *Przewalskii*), oder die allgemeine Reduction des krautigen Theiles (amerikanische Arten der Section *Alatae*), bei den beerenfrüchtigen dagegen durch die überwiegende oder ausschliessliche Entwicklung des knorpelig-krautigen Elementes. Dementsprechend stellen die Deckblätter der Blüthenzäpfchen zartkrautige, breithäutig berandete oder fast ganzhäutige oder derb knorpelig-krautige, nicht oder nur sehr schmal berandete Schuppenblättchen dar, welche im ersten Falle an ihrem Grunde ganz oder fast ganz frei, im zweiten Falle aber mehr oder weniger scheidig verwachsen sind. Die freien Deckblätter sind häufig an der Basis in einen kurzen, breiten oder schmalen Nagel zusammengezogen oder es sitzt die Spreite unmittelbar der Inflorescenzaxe auf (*E. alata* v. *Alenda*). Bei den flügelfrüchtigen Arten der alten Welt ist dieser Nagel knorpelig krautig entwickelt und er setzt sich unter Beibehaltung dieses Charakters als derber Rückenkiel durch die Spreite bis nahe gegen die Spitze fort. Von dem Rückenkiel setzt sich mehr oder weniger scharf der schon früh am Grunde flügelig vorgezogene Rand ab. Der Rand selbst ist ganz oder durch unregelmässig vorspringende Zellen gezähnelt oder „ausgebissen". In allen Fällen liegen die Deckblätter der Blüthen enge aneinander. Die Deckung der Ränder ist convolutiv, rechtswendig. Bei scheidig verwachsenen Deckblättern unterbleibt gewöhnlich die Bildung eines Nagels. Sie wiederholen die Form der gewöhnlichen Blattscheiden in vegetativen Knospen mit dem Unterschiede, dass sie im Allgemeinen derber, fast knorpelig sind, und zwar auch über den Commissuren. Den Rückenkielen der häutigen Deckblätter entspricht auch hier ein derberer, breiter und meist etwas abgeplatteter Rückentheil.

Eine Mittelstellung zwischen den Gliedern dieser beiden Reihen nehmen die beiden der Section *Asarca* angehörigen Arten, *E. Californica* und *aspera*, ein; doch stehen sie wohl den flügelfrüchtigen Formen näher.

Die Grösse der aufeinanderfolgenden Deckschuppen nimmt von unten nach oben gleichmässig oder sprungweise zu und erreicht bei den Arten der *Pseudobaccatae* ihr Maximum an dem innersten, bei denjenigen der *Alatae* oft schon bei dem vorletzten oder dritt- oder viertletzten Wirtel (*E. trifurca*, mitunter auch bei *Torreyana*), von wo sie wieder allmälig abnimmt. An den Blüthenzäpfchen sind indessen die Differenzen gering, und sie treten auch wenig hervor. Die Höhe, bis zu welcher die Deckblätter verwachsen sind, ist schon an den

Blüthenzäpfchen nach den Arten verschieden und zwar sowohl im Allgemeinen, wie in den aufeinanderfolgenden Wirteln. Da das Blüthenstadium jedoch nach aussen hin sehr wenig markirt ist, die Blüthenzäpfchen auch sehr klein sind, so gewinnt die Form, welche sie während der Reife annehmen, ein viel höheres praktisches Interesse. Bei den flügelfrüchtigen Arten tritt die Samenreife gleichzeitig mit der Fruchtreife ein, d. h. sobald die Entwicklung des Samens abgeschlossen ist, ist auch der Verbreitungsapparat fertig. Bei den fleischfrüchtigen Arten tritt aber die Verfleischung erst dann und zwar ganz unvermittelt ein, wenn die Samen bereits reif sind. Hier fungiren also die Deckschuppen bis zur vollständigen Samenreife als Schutzapparat und bedürfen erst einer neuen Umbildung, um als Verbreitungsmittel zu wirken. Da aber die Unterschiede, welche bei den verschiedenen Arten in der Ausbildung der Deckscheiden bestehen, bei der Verfleischung wieder mehr oder weniger verwischt werden, so dass sich die Scheinbeeren fast aller zum Verwechseln ähnlich sehen, so gewinnt für diese Reihe von Arten das Stadium der eintretenden Samenreife, welche also der durch die Fleischbildung markirten Fruchtreife vorausgeht, ausserordentlich an praktischer Bedeutung.

Die Entwicklung, welche die Deckblätter der flügelfrüchtigen Arten bis zur Fruchtreife nehmen, besteht in einer stetigen und raschen Vergrösserung nach der Länge und der Breite, wobei der häutige Randtheil als der geförderte Theil erscheint. Bei den *Alatae* der alten Welt entwickelt sich noch der Rückenkiel zu einer mehr oder weniger mächtigen Rippe, welche die Deckblätter aussteift, bei denjenigen der neuen Welt tritt er ganz in den Hintergrund. Haben endlich die Deckblätter ihre definitive Grösse erreicht, so tritt rasch eine Verhärtung der Dorsalrippe ein, welche oft mit einer Aufrichtung oder Zurückkrümmung derselben aus ihrer ursprünglich concaven Lage verbunden ist, so dass dadurch eine Auflockerung der Deckwirtel des ganzen Fruchtzäpfchens und damit eine Vergrösserung der Oberfläche und eine ausserordentliche Vermehrung der Angriffspunkte für den Wind als das verbreitende Agens gegeben wird. Seltener bleibt die Rückenrippe concav gekrümmt *(E. Przewalskii, multiflora)*; in diesem Fall wird aber die Auflockerung durch eine gleichsinnige Steigerung dieser Krümmung bewirkt. Es wurde bereits erwähnt, dass bei einigen Arten (*E. Torreyana* und *trifurca*) die Deckblattwirtel vom dritten oder vierten obersten an oder noch früher wieder an Grösse abnehmen. Diese Abnahme erfolgt rasch. In Folge dessen kommt bei diesen Arten oft eine sehr charakteristische Kreiselform der reifen Fruchtzäpfchen zu Stande. Bei den Arten der Section *Asarca* erfahren die Deckblätter der heranreifenden Fruchtzäpfchen nur eine geringe Vergrösserung, und zwar ohne Bevorzugung des häutigen Randes. Sie werden daher bald von den rasch heranwachsenden Samen überragt, welche sie, sobald sie schliesslich trocken geworden sind, am Grunde bald lockerer, bald fester umschliessen. Irgend eine ausgesprochene Anpassung an ein bestimmtes Verbreitungsmittel der Samen ist nicht vorhanden.

Die Entwicklung der Deckblätter der Zäpfchen der Arten der Section *Pseudobaccatae* von der Blüthe bis zur Fruchtreife besteht lediglich in einer Vergrösserung derselben und in der fortschreitenden Umwandlung ihrer knorpelig-krautigen in eine knorpelig-lederige Consistenz, also in einer Erhöhung ihrer Festigkeit. Die Vergrösserung der Deckblätter hält nicht bei allen Arten in allen Wirteln gleichen Schritt. Es bleiben vielmehr die äussersten derselben meist weit zurück. Aber der Zuwachs erfolgt auch bei den verschiedenen Arten und in den verschiedenen Wirteln in verschiedenen Zonen. An den äusseren Wirteln geht das Wachsthum noch ziemlich gleichmässig vor sich und beruht wohl nur auf einer sehr geringen Streckung der Elemente. An den innersten Wirteln dagegen ist das Wachsthum entweder in erster Linie in dem allerdings schon in dem Blüthenstand geförderten Scheidentheil oder in den freien Deckblattlappen thätig. Diese Verhältnisse sind bei vielen Arten sehr constant und daher für die Unterscheidung derselben von grossem Werthe. Man vergleiche diesbezüglich *E. Nebrodensis* und *E. equisetina* oder *E. antisyphilitica* und *E. Tweediana.*

Der häutige Rand tritt bei ben Arten dieser Section während der Fruchtentwicklung immer mehr zurück. Er ist, wenn überhaupt vorhanden, als ein schmaler, ganzer oder fein bewimperter Randstreifen entwickelt.

Die fleischige Umbildung der Deckschuppen erreicht in dem innersten Wirtel den höchsten Grad, an den folgenden äusseren Wirteln nimmt sie rasch ab und ist oft nur ganz unbedeutend. Wie natürlich, erreicht sie über den Blattrücken ihr Maximum, in den Commissuren ihr Minimum. In Folge dessen sind die Scheinbeeren über diesen immer mehr oder weniger eingeschnürt. Bei *E. Nevadensis* erreicht sie überhaupt ein

relativ geringes Mass. Zudem spreizen die nur am Grunde verwachsenen Deckschuppen zur Zeit der Fruchtreife. Es kann daher hier nur von einer unvollkommenen Scheinbeerenbildung die Rede sein. Der Apparat stellt eine Art Mittelding zwischen einer dem Winde und einer den beerenfressenden Thieren angepassten Einrichtung dar.

Anatomie.

Der morphologischen Entwicklung der Deckschuppen geht diejenige ihres anatomischen Baues parallel. Wie die Anlagen derselben denjenigen der Blätter in vegetativen Knospen morphologisch gleich sind, so führen sie auch dieselben Gewebe in derselben Vertheilung. Indem sich aber ihr eigenthümlicher morphologischer Charakter mehr und mehr differenzirt, schlägt auch die Ausbildung ihres anatomischen Baues andere Wege ein. Es ist dies auch bei der innigen Wechselbeziehung beider nicht anders zu erwarten. Aber dass diese Differenzirung von gleichen Ausgängen aus fortschreitet, und die darin trotz aller Mannigfaltigkeit immer und immer wieder durchschlagende strenge Einheitlichkeit des gesammten Bauplanes, das ist es, was nicht genug betont werden kann.

Die Epidermis ist als solche nur soweit differenzirt, als sie eine Mehrzahl von Gewebeschichten bedeckt. Nach den häutigen, aus einfachen oder doppelten Zelllagen bestehenden Rändern zu verliert sie ihre charakteristischen Merkmale. Ihre Aussenwände und zumeist auch die Innenwände sind stark verdickt. Die Cuticularisirung ist aber gering, die Cuticula weniger entwickelt. Cuticularhöcker fehlen. Die feine, unter Lupenvergrösserung oft wahrnehmbare Körnelung der Oberhaut ist durch eine geringe Auswölbung der Zellen nach aussen bedingt. Das Gewebe der häutigen Ränder und Randflügel ist je nach der Festigkeit derselben zart oder derbwandig. Wo die Ränder flügelartig ausgezogen sind, zeigen die Zellen strahlenförmige Anordnung und radiale Streckung. Nur diejenigen des äussersten Saumes sind verkürzt und mitunter fast isodiametrisch.

Die mechanischen Elemente erfahren eine bedeutende Vermehrung durch die mehr oder weniger weitgehende collenchymatische Ausbildung des Parenchyms der krautigen Rückenkiele, auf welcher der knorpelige Charakter derselben beruht. Bei den *Alatae* der alten Welt ist die Collenchymbildung innerhalb des Rückenkieles sehr deutlich, bei denjenigen der neuen Welt auf ein Minimum reducirt oder ganz unterdrückt. Ihre höchste Entwicklung erreicht sie aber bei den *Pseudobaccatae*, namentlich über den beiden Gefässbündelsträngen, weshalb der dazwischen befindliche Theil abgeplattet erscheint. Der subepidermale Bastbeleg an der Innenseite der Blätter kehrt auch in den Deckschuppen wieder. Bei den *Alatae* Afrika's und Asiens ist er deutlich entwickelt, bei denjenigen Amerika's nur in den Nägeln vorhanden und schwach entwickelt, darüber hinaus nur durch einzelne Fasern angedeutet. In Form zerstreuter Fasern finden wir ihn auch bei den zartblättrigen Arten der *Scandentes* (*E. altissima* and *foliata*), theilweise auch bei *E. Alte*. Hier wird das mechanische System aber nicht selten durch zerstreute Bastbündel verstärkt. Bei den übrigen Arten ist der Bastbeleg unter der Epidermis der Oberseite (Innenseite) geschlossen und bis zu drei Zelllagen stark. Nach den Commissuren und nach oben zu keilt er sich allmälig aus. Das Leitungssystem zeigt im Wesen dieselben Verhältnisse wie in den vegetativen Blattschuppen, nur erfährt es bei den flügelfrüchtigen Arten Amerika's eine weitgehende Reduction.

Die Entwicklung des Assimilationsgewebes ist natürlich eine beschränkte und bei den zarthäutigen Deckblättern der amerikanischen *Alatae* eine ganz minimale. Zur Bildung vom Palissadenparenchym und reicher Chlorophyllerzeugung kommt es aber selbst bei den *Pseudobaccatae* nicht. Daher ihre bleichgrüne Farbe, welche in der Folge nur durch die Bräunung der Epidermismembranen einen dunkleren Ton erhält. Das gesammte Assimilationsparenchym besteht aus ungefähr isodiametrischen oder nur mässig gestreckten Zellen mit derben Wandungen, die, wie gesagt, namentlich über den Bündeln Collenchymcharakter annehmen.

Wenn demnach dem Parenchym der Deckschuppen zum grössten Theile schon insoferne eine doppelte Aufgabe zufällt, eine mechanische nämlich und eine untergeordnete assimilatorische, so übernimmt es aber bei den *Pseudobaccatae* noch eine dritte Function, die eines Speichergewebes. Als solches muss es insoferne bezeichnet werden, als es in seinen Zellwänden das Materiale aufspeichert, aus welchem bei eintretender

Fruchtreife der Zucker und der Schleim und vielleicht auch die Farbstoffe der fleischigen Beeren hervorgehen.

Die Umwandlung der knorpelig-lederigen Deckblätter in fleischige Gebilde wird nämlich unter bedeutender Wasseraufnahme durch eine partielle Verflüssigung und chemische Umbildung der Zellwandsubstanz und durch radiale Streckung der übrigbleibenden Mittelmembranen hervorgerufen. Der Turgor der Zellen des Fruchtfleisches ist ein so bedeutender, dass die Gefässbündelstränge ganz plattgedrückt werden.

Der Farbstoff der rothen Beeren besteht in feinkörnigen, hauptsächlich dem plasmatischen Wandbeleg eingebetteten Massen. *E. Nebrodensis* v. *procera* soll auch gelbe Beeren haben. Die weissen, gelegentlich vorkommenden Früchte von *E. distachya* und *E. Americana* v. *Andina* beruhen wohl nur auf dem Fehlen jenes Farbstoffes.

Die Blüthen (Samenknospen) und Samen.

Die weiblichen Blüthen der Gattung *Ephedra* haben seit jeher die verschiedenartigste Deutung erfahren. Ich werde hier nicht auf die umfangreiche, darauf bezügliche Literatur eingehen, sondern verweise auf die Zusammenstellung der wichtigsten Ansichten bei Strasburger [3] (S. 173 ff.). Ich bin mit Göbel [17] der Ansicht, dass es ziemlich gleichgiltig ist, wie man die äussere Hülle, die thatsächlich als Ovarium fungirt, ihrer Entwicklungsgeschichte nach aber vollständig mit dem äusseren Integumente der Coniferen übereinstimmt, benennt. Die Bezeichnung als Integument hat aber jedenfalls das für sich, dass sie der innigen natürlichen Verwandtschaft mit den Coniferen Ausdruck verleiht und desshalb entscheide ich mich nach dem Vorgange Eichler's, dem schliesslich auch Strasburger folgte, für dieselbe. Die Blüthen der Ephedren bestehen demnach nur aus Samenknospen. Die Zahl der Blüthen in einem Zäpfchen schwankt zwischen eins und drei. Ausschliesslich einblüthige Zäpfchen sind mir nur bei *E. Californica, aspera* und *trifurca* bekannt. Vorherrschend einblüthig sind sie bei *E. altissima* v. *Algerica, fragilis* v. *Decaisnei, monosperma, Nebrodensis, equisetina.* Bei den übrigen Formen kommen neben den normal zwei- oder dreiblüthigen Zäpfchen auch gelegentlich einblüthige vor. Bei den ersten drei Arten bildet wahrscheinlich die Einblüthigkeit ein ganz wesentliches, in ihrer Eigenart begründetes Merkmal. Bei den übrigen handelt es sich nur um einen mehr oder weniger fix gewordenen oder nur gelegentlichen Abort der zweiten oder dritten Blüthen, wie die zahlreichen Übergänge von kaum verkümmerten bis zu vollständig abortirten Blüthen zeigen. Die Ein-, Zwei- oder Dreizahl der Blüthen kann daher bei diesen Arten nur einen secundären Werth für ihre Unterscheidung haben.

Da Exemplare mit Blüthenzäpfchen selten gesammelt werden, habe ich die Blüthen nur bei wenigen Arten untersuchen können. Was gewöhnlich als solche bezeichnet wird, sind zumeist mehr oder weniger ausgewachsene taube oder befruchtete Samenknospen.

Nach dem, was mir über die Form der Blüthe oder, wie ich sie kurzweg bezeichnen werde, der Samenknospe bekannt geworden ist, dürfte sie im Allgemeinen kaum eine grössere Mannigfaltigkeit zeigen, als sie die reifen Samen bieten. Bei zwei- oder dreiblüthigen Arten ist sie schmal-eiförmig mit stumpfdreiseitigem Querschnitt und zwar auf den Berührungsflächen abgeplattet, auf dem Rücken convex. Bei Einzahl nimmt sie eine mehr symmetrische Form an und ist dann auf dem Querschnitte fast rund oder rundlich, drei- oder vierkantig. Bei jenen Arten, welche wie *E. alata* und *strobilacea* am reifen Samen einen kürzeren oder längeren Hals unterscheiden lassen, ist dieser entweder schon an der Samenknospe deutlich (*E. alata*) oder er entwickelt sich erst später (*E. strobilacea*). Bei *E. trifurca* ist die Samenknospe dünnspindelförmig, bei *E. Californica* kurz und dickwalzenförmig. Das äussere Integument ist bis auf einen kleinen, engen, mit Papillen mehr oder weniger besetzten Canal geschlossen. Der Saum selbst zeigt den Kanten entsprechende kleine undeutliche Höckerchen und ist selbst durch die vorgewölbten Aussenwände der Zellen fast papillös. Das äussere derbwandige Integument umschliesst ein zweites inneres, zarthäutiges Integument und dieses den Nucleus.

Das innere oder zweite Integument ist mit dem Nucleus auf $^1/_3$ oder $^1/_2$ verwachsen, eine Folge des intercalaren Wachsthums, welches der gemeinsame Basaltheil beider nachträglich erfährt. Es ist an seinem oberen Ende immer in einen mehr oder weniger langen, durch die Öffnung des äusseren Integumentes vor-

gestreckten Hals (tubillus) ausgezogen. Der Hals ist entweder gerade oder schraubenförmig gekrümmt, sein Saum schief abgestutzt, oder mehr oder weniger zungenförmig vorgezogen, dabei selten ganz, sondern meist in kleine Läppchen oder Zähnchen verbreitert. Die Zunge ist bald flach ausgestreckt, bald schief aufrecht oder eingedreht. Die schraubige Stellung des Halses dürfte in letzter Linie auf mechanische Ursachen zurückzuführen sein, namentlich auf die Bedeckung der Samenknospen durch die innersten Deckblätter zur Zeit seiner Streckung. Allein ausreichend ist die Erklärung nicht, da einerseits in solchen Fällen nachträglich, d. h. sobald die Samenknospenspitze freigeworden ist, noch Geradestreckung erfolgen kann, vor Allem aber bei gewissen Formen *(E. intermedia)* die Streckung und Drehung erst erfolgt, wenn jene Bedeckung aufgehoben ist. Sei dem aber wie immer, in jedem Falle ist die Stellung des Tubillus mit wenigen Ausnahmen *(E. altissima, triandra)* ein sehr beständiges und für die Unterscheidung der Arten wichtiges Merkmal. Ungleich variabler ist die Form des Tubillussaumes. Nach der Befruchtung wächst die Samenknospe noch bedeutend heran und nimmt allmälig die für den reifen Samen charakteristische Form an. In den meisten Fällen geht das Wachsthum nach allen Dimensionen gleichmässig vor sich, oder es ist etwas oberhalb des Grundes am meisten gefördert, so dass die jungen Früchte vor Allem eine Verbreiterung erfahren. Bei gewissen Formen aber überwiegt es anfangs in der Längenaxe und erst später folgt es auch in der Quere rascher nach. Dadurch wird die gewöhnliche cylindrische Form junger Früchte der *E. fragilis* v. *Decaisnei* und *E. altissima* bedingt. Zugleich wird das äussere Integument fester und endlich zäh lederartig und dunkler bis schwarz. Die anfangs undeutlichen Kanten treten schärfer hervor und wenn, wie bei einigen Arten, der Grundtheil sich auch an der Basis der Bauchseite nach aussen wölbt, werden die Samen in eine spreizende Stellung gebracht *(E. pachyclada, gracilis)*. Die Formen, welche die Samen endlich erhalten, sind bei den allermeisten Arten, soweit nicht zufällige mechanische Ursachen Abweichungen bedingen, in hohem Grade constant, aber allerdings auch sehr monoton. Die extremsten Fälle bilden *A. Alata* v. *Alenda*, deren Samen in einer langen, an der Spitze mit drei winzigen zurückgekrümmten Zähnchen versehenen Hals vorgezogen sind, und *E. Californica* mit kugeligem Samen; bei allen anderen Arten nähern sie sich mehr oder weniger der Eiform mit stumpf drei- bis vierseitigem Querschnitt.

Das innere Integument nimmt an der weiteren Entwicklung keinen Antheil. Es trocknet ein und umschliesst als zartes Häutchen den eigentlichen Samen. Der Hals desselben bleibt gewöhnlich bis zur Fruchtreife stehen.

Das Gewebe des Nucellus, welches schon von dem entwickelten Embryosacke bis auf die äusserste Zelllage und die Kernwarze verdrängt wurde, bildet mit diesem Reste eine zarte Hülle um den Eiweisskörper und einen verschrumpften warzigen Aufsatz auf demselben. In einzelnen Fällen nimmt diese Samenhülle grünliche oder gelbliche bis tief orangegelbe Farbe an.

Die Function des Tubillus ist analog derjenigen des Griffelcanales der Angiospermen. Nach Strasburger wird von ihm, wie von der Mikropyle der Coniferen in den ersten Morgenstunden ein Tröpfchen einer wässerigen Flüssigkeit ausgeschieden, welches die Pollenkörner aufnimmt und beim Verdunsten in die Halsröhre hinableitet.

Anatomie.

Bezüglich der Entwicklungsgeschichte der Samenknospe und der feineren Details ihres Baues verweise ich, wie in so vielen anderen Fällen, auf Strasburger's Untersuchungen.

Die Epidermis ist auch noch am äusseren Integument als solche deutlich differenzirt. Ihre Aussen- und Innenwände sind wenigstens auf der Unterseite ausserordentlich stark, auf der Innenseite schwächer verdickt und stark cuticularisirt, aber frei von Calciumoxalat. Das mechanische System ist in erster Linie in Form eines subepidermalen inneren Bastbeleges aus gebildet, der aus mehreren Schichten besteht, die nur an den Innenkanten unterbrochen oder schwächer entwickelt sind. Nur bei *E. altissima* scheint in der Regel auch dieser Beleg in einzelne Bündel aufgelöst und durch grosse zerstreute Baststränge ersetzt zu werden. Das gesammte kleinzellige Parenchym nimmt collenchymatischen Charakter an, welcher über den

Innenkanten seine mächtigste Entwicklung erreicht. Das Leitungssystem ist bei *E. trifurca* und *Californica* (ob immer?) durch vier Gefässbündelstränge, welche in den vier mehr oder weniger nach aussen vorspringenden Kanten verlaufen, vertreten. Bei allen übrigen Arten findet sich je ein Bündel in jeder Innenkante, beziehungsweise bei Einzelsamen in den diesen entsprechenden, stärker vorspringenden Kanten. Die Elemente der Gefässbündel sind dieselben wie bei den Bündeln der Deckschuppen, nur sind sie ungleich mehr reducirt.

Spaltöffnungen sind auf der Aussenseite des Integumentes zwar angelegt, aber zumeist functionslos.

Das innere Integument besteht am Grunde aus 3—4 Zelllagen, weiter oben aber nur aus zwei. Ebenso ist der Tubillus meist zwei, seltener nur eine Zelllage stark. Seine Zellen sind stark, oft bis zum Verschwinden des Lumens verdickt, so dass sich seine Festigkeit und Widerstandsfähigkeit leicht erklärt.

[1] Schacht, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse. (1859.) II. Th. S. 8.

[2] C. A. Meyer, Versuch einer Monographie der Gattung Ephedra. Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg, t. V. (1845), S. I—VIII, T. 225—298 (im Sonderabdruck, den ich überall citire: S. 1—108, T. I—VIII).

[3] Strasburger, Die Coniferen und die Gnetaceen (1872.)

[4] Flahault, Sur les rapports de la radicule avec la tigelle dans l'embryon de Phanérogames. Bulletin de la Société botanique de France. t. XXIV. (1877), p. 135—141.

[5] Van Tieghem, Anatomie comparée de la fleur femelle et du fruit des Cycadées, des Conifères et des Gnetacées. Annales des science naturelles. 5. sér. t. X. (1869), p. . (Ein Auszug im Bulletin de la Société botanique de France. t. XVII. (1870), p. 147.

[6] Dingler, Über das Scheitelwachsthum des Gymnospermenstammes. München, 1882. (Ein Referat in Just's Jahresbericht 1882. 1. S. 463.)

[7] De Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. 1877. — Haberlandt G., Physiologische Pflanzenanatomie. (1884.)

[8] Bertrand, Anatomie comparée des tiges et des feuilles chez les Gnetacées et les Conifères. Annales des sciences naturelles. 5 sér. t. XX. (1874), p. 19.

[9] Solms-Laubach, Über einige geformte Vorkommnisse oxalsauren Kalkes in lebenden Zellmembranen. Botanische Zeitung, XXIX. (1871.) — Vergl. auch den Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin vom 15. Oct. 1867.

[10] Nägeli, Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. Heft 1. (1860), S. 61, t. II, f. 1 u. 2.

[11] Geyler, Über den Gefässbündelverlauf in den Laubblattregionen der Coniferen. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. VI. (1867—1868), S. 55—208, t. IV—IX.

[12] Volckens, Die Vegetation der ägyptisch-arabischen Wüste. (1887.)

[13] Kieser, Elemente der Phytotomie. 1. (1815), S. 147. — Mohl, Über den Bau der grossen getüpfelten Röhren von *Ephedra*. Linnaea, Bd. VI. (1831), S. 593, T. VIII.

[14] Strasburger, Die Angiospermen und die Gymnospermen. (1879.)

[15] Tulasne, Gnetaceae Americae Australis. Annales des sciences naturelles, 9. sér., t. X. (1858), p. 129.

[16] Schacht, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse. (6859), S. 368, T. X, F. 4. — Über den Bau einiger Pollenkörner. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. II. (1860), S. 133, 145, T. XVII, F. 13, 14.

[17] Göbel, Grundzüge der Systematik und speciellen Pflanzenmorphologie. (1882), S. 383 (in Note).

III. Die geographische Verbreitung und die natürliche Verwandtschaft

nebst einer Übersicht der Arten.

Verbreitung der Gattung.

Die Arten der Gattung *Ephedra* bewohnen die relativ trockenen und niederschlagarmen Theile der alten und neuen Welt mit Ausnahme von Südafrika und Australien, im Allgemeinen also die Steppen- und Wüstengebiete Nordafrika's, Europa's und Asiens, sowie Amerika's. Insoferne bildet ihre Verbreitung gewissermassen ein Gegenstück zu der räumlichen Vertheilung der Arten der nächstverwandten Gattung *Gnetum*, deren Gebiet in zwei Areale zerfällt, deren eines, den Nordosten Südamerika's umfassend, zu dem Verbreitungsgebiet der amerikanischen Ephedren in demselben Verhältnisse steht wie das andere, welches den malayischen Archipel und Hinterindien bis an den Sikkim-Himalaya in sich schliesst, zu dem Areale der eurasischen und afrikanischen Ephedren. So erscheint in der alten, wie in der neuen Welt das immergrüne laubreiche *Gnetum* als der Vertreter der Familie der *Gnetaceen* im tropischen Urwalde, die blattlose *Ephedra* als ihr Repräsentant im Steppen- und Wüstengebiete.

Stellenweise greifen die Arten der Gattung *Ephedra* allerdings auch in die benachbarten, niederschlagsreicheren Gebiete über, so namentlich längs der Nordgrenze ihres gemeinsamen Areales in der alten Welt, wo sich dasselbe zudem noch in eine Anzahl weit zerstreuter Inseln von oft geringer räumlicher Ausdehnung auflöst. Ein Blick auf die beigegebene Karte wird darüber eine bessere Orientirung geben, als weitläufige Ausführungen.

Was den Charakter dieser oft sehr kleinen, inselartig abgelösten Areale und ihre Beziehung zu dem geschlossenen Verbreitungsgebiete betrifft, so sei hier nur auf die eigenthümliche Zusammensetzung der atlantischen Flora Frankreichs, auf die zahlreichen fremdartigen Elemente der Pflanzenwelt des Wallis, auf das Vorkommen von Steppenpflanzen im oberen Etschthale und auf die Vergesellschaftung der *Ephedra distachya* in der Tordáer Schlucht mit Formen der östlichen Steppen hingewiesen. In noch viel innigerer Beziehung zum südrussischen Steppenland steht die Insel bei Budapest und auch die sibirischen, weit nach Norden versprengten, isolirten Standorte sind durch eine Reihe anderer Vorkommen unmittelbar mit dem südlich davon gelegenen, geschlossenen Verbreitungsgebiet verknüpft.

Gegenwärtig erscheinen allerdings auch noch die Standorte der *Ephedra foliata* bei Aden in Süd-Arabien und der *Ephedra Alte* im Somali-Lande, Aden gegenüber, noch als Inseln. Es ist mir aber nicht zweifelhaft, dass die botanische Erforschung Arabiens seinerzeit den unmittelbaren Anschluss derselben an das Hauptgebiet darthun wird.

Jene an der nördlichen Verbreitungsgrenze der Gattung gelegenen sporadischen Standorte beweisen durch ihre weite Entfernung von dem Hauptgebiete, vor Allem aber durch den Umstand, dass sie zugleich noch eine Reihe anderer Gewächse von ähnlicher Verbreitung und ähnlichem physiologischem Charakter enthalten, ihre Eigenschaft als Überreste eines ehemals zusammenhängenden, viel grösseren Verbreitungsgebietes, das sich weit bis nach Mitteleuropa hinein, nach Mittelrussland und Nordsibirien erstreckt haben mochte. Während wir auf dieser Seite ein Zurückdrängen der Gattung zu constatiren haben, gewinnt man andererseits den Eindruck, als ob im Südosten und Osten während der letzten Erdepoche ein Vordringen stattgefunden habe und noch stattfinde. Die Geschlossenheit des Gebietes, wie sie schon aus den bisher gemachten, unvollständigen Aufsammlungen hervorgeht, und der nahe, fast unmittelbare Anschluss einzelner vorgeschobener Posten, sowie die reiche Entfaltung nahe verwandter, lückenlos in einander übergehender Formen und der Individuenreichthum derselben sprechen zur Genüge dafür. Die Südwestgrenze ist zu wenig erforscht, um bestimmtere Schlüsse auf den Fort- oder Rückschritt der Verbreitung der Gattung zu erlauben. Die Geschichte der ganzen Sahara aber lässt eher den letzteren erwarten. Bestimmt gilt dies wenigstens von *E. altissima* und *E. Nebrodensis,* fraglich ist es bezüglich der *E. alata.*

In Amerika finden wir zwei grosse getrennte Gebiete. Die Lücke zwischen beiden fällt über das südliche Mexiko, Central-Amerika und Columbien, Länder, die durchaus wenig erforscht sind. Von Central-Amerika dürfen wir nach seinem ganzen Vegetationscharakter kaum die Auffindung von *Ephedren* erwarten, um so wahrscheinlicher ist sie für den südlichsten Theil des mexikanischen Hochlandes und für die columbischen Anden. Für jeden Fall aber haben wir uns das Gebiet als ein über diese Lücke hinweg einst zusammenhängendes zu denken. Die Arten der Gattung *Ephedra,* welche den Süden und andererseits den Norden Amerika's bewohnen, treten damit in die Reihe jener nicht wenig zahlreichen Zeugen für eine ehemalige Wanderung von Gewächsen von der einen Continenthälfte zur andern. Nach dem Norden zu ist die Erforschung der vereinigten Staaten — es kommen dabei Idaho, Wyoming, Montana und das östliche Oregon in erster Linie in Betracht — noch zu wenig weit gediehen, um die Grenze einigermassen fest bestimmen zu können. Wahrscheinlich geht sie über die jetzt bekannten nördlichsten Punkte (ca. 43° N. B.) noch hinaus. Nach Osten hin dürfte die Begrenzung, wie ich sie gegeben habe, in der Zukunft kaum eine wesentliche Veränderung erfahren. Die nordamerikanischen *Ephedren* werden allgemein als Charakterpflanzen der Rocky-Mountains und des zwischen ihnen und den pacifischen Küstenketten gelegenen Steppen- und Wüstenlandes bezeichnet. Dem Prairieland zwischen dem Felsengebirge und dem Missisippi fehlen sie. Nur *Ephedra antisyphilitica,* deren nicht selten schlaffer und zum Klettern in anderen Sträuchern neigender Wuchs eine Anpassung an ein weniger trockenes

Klima mit reicherem Strauchwuchs verräth, greift im Südosten über das Tafelland am mittleren Rio Grande nach der texanischen Prairie über.

In Südamerika finden wir im ganzen Gebiete der Anden von Ecuador südwärts bis zur Atacama und in Chile auf der Westseite derselben nur eine, allerdings mehrfach gegliederte Art. Erst im argentinischen Steppenland kommen andere Formen hinzu, um sich von hier aus bis nach der atlantischen Küste und bis an die Grenze des tropischen Brasilien vorzuschieben. In den Anden nördlich der Atacama reichen sie westwärts nirgends bis zur Küste herab. Der tiefste, mir bekannte Punkt ist Chicla, östlich von Lima mit 3700*m*. Auf der Ostseite dürfte ihre untere Grenze noch höher liegen und nirgends unter die hochandine Provinz herabsteigen. Die Grenze im südöstlichen Bolivia und gegen Paraguay ist zwar eine ganz hypothetische; bei den innigen Beziehungen der Flora von Paraguay zu der südbrasilianischen und ihrem tropischen Charakter ist aber jedenfalls anzunehmen, dass die *Ephedra*-Grenze Paraguay nicht erreicht. Die Südgrenze endlich ist an der pacifischen Küste durch den Beginn des eigentlichen antarktischen Waldgebietes gegeben, während sie im Osten nur die äusserste Südspitze des Continentes ausscheidet.

Die Beziehungen zwischen dem Areale der Arten der alten und der neuen Welt und diesen selbst sind auffällige. Hier wie dort ähnliche klimatische Bedingungen und hier wie dort auf der einen Seite ein Vordringen, auf der anderen ein Zurückweichen, nur dass dieses im Süden Amerika's bereits zur Unterbrechung des gemeinsamen Gebietes geführt hat, so dass wir heute drei getrennte Areale der Gattung *Ephedra* zu unterscheiden haben, aber drei Areale mit durchaus parallelen Formen. Dass das süd- und das nordamerikanische Areal einst zusammenhiengen, wurde bereits als sehr wahrscheinlich bezeichnet. Aber auch in Hinsicht auf die Gebiete in der neuen Welt einerseits, und auf jene in der alten andererseits können wir uns einer ähnlichen Vorstellung kaum entschlagen. Auch nach dieser Seite schliesst sich die Gattung *Ephedra* einer langen Reihe bekannter analoger Fälle an, in Bezug auf welche ich auf Engler's [1] Darstellung verweise. Leider sind bis heute noch keine fossilen Reste von Ephedren [2] aufgefunden worden, es müsste denn sein, dass die von Gardner [3] aus dem Eocen von Sheppey angeführten pyritisirten Zweige sich bei genauerer Untersuchung wirklich als zu *Ephedra* gehörig erweisen sollten. Aber auch dann läge die Zeit, wo diese *Ephedra*-Zweige in den Thon, der jetzt die genannte Themse-Insel bildet, eingebettet wurden, noch weit vor der Periode, in welcher aller Wahrscheinlichkeit nach das Zurückdrängen der Ephedren in Mittel-Europa begonnen hat.

Innerhalb des gemeinsamen Verbreitungsgebietes vertheilen sich die Standorte im Wesentlichen auf zwei Reihen von bestimmtem Charakter: erstens felsige Standorte ohne Unterschied der Höhe, und zweitens Standorte des lockeren Bodens (Schutt, Bachgrus, Sand, Löss), am Strande des Meeres, am Ufer von Seen und Flüssen und an temporären Wasserläufen, bezüglich der letzteren ebenfalls ohne Unterschied der absoluten Höhe. Die grösste absolute Höhe, bis zu welcher Ephedren emporsteigen, beträgt 5400 *m* im Himalaya und 4700 *m* in den Anden von Bolivia. Die Abkürzung der Vegetationsperiode, welche sie hier erfahren, noch mehr aber die Temperatur-Minima, welchen sie zu widerstehen haben, werden aber zweifellos noch an den nördlichsten Standorten in Sibirien, an der mittleren Lena und an der Chatanga übertroffen. Hier beträgt jene kaum 4 Monate, die mittlere Temperatur während der drei Monate Juni, Juli und August ist (für Jakutsk) [4] 16·5°, das mittlere jährliche Temperatur-Minimum —54·8°. Andererseits erstreckt sich ihr Gebiet auch über die heissesten Landstriche der Erde, das Sindh, den südiranischen Küstensaum, Südarabien, das innere Algier, die Depressionen der Colorado und der Mojave-Wüste, mit Jahresmitteln von 20—25° und Maxima bis zu 50°. Es sind nicht dieselben Arten, welche diesen Extremen angepasst sind, aber die ausserordentlich ähnliche Organisation, welche alle Arten, untereinander verglichen, zeigen, lässt verstehen, warum die meisten von ihnen immerhin ausserordentlich weite Grenzen in ihrer verticalen Vertheilung und manche auch in ihrer horizontalen Verbreitung zeigen. Man vergleiche diesbezüglich die Standorte der *Ephedra Nebrodensis* in Navarra, in der Sierra Molina in Spanien oder in den Corbières und Alpines in Frankreich mit derjenigen bei Bamian in Afghanistan bei 3500*m*. Ich selbst sah den Strauch in 2800—2900*m* in Persien noch so üppig entwickelt, wie das in Spanien oder Südfrankreich der Fall ist. Ein anderes Beispiel bietet *E. Americana*, welche noch

unter 35° s. B. bis an die Küste herabreicht, in Ecuador aber bis 4700 *m* hinaufsteigt, wobei sie allerdings in ihrer Wachsthumsweise und in der Üppigkeit ihrer Entfaltung solche Veränderungen erleidet, dass man die hochandine Form von derjenigen der Bergregion als Varietät trennen muss. Dieselbe Art besitzt aber zugleich ein Verbreitungsgebiet, das sich über ungefähr 45 Breitengrade erstreckt. Über 30 Breitengrade liegen auch zwischen dem südlichsten und nördlichsten Standorte der *Ephedra distachya*, dabei aber zugleich über 110 Längengrade. Sehr gross sind natürlich auch die Unterschiede bezüglich der Länge der Vegetationsperiode und ihrer Unterbrechung an den verschiedenen Standorten. Während sie an den höchsten und nördlichsten derselben auf den Hochsommer fällt und auf wenige Monate eingeschränkt ist, erfährt sie z. B. innerhalb der mediterranen Region in der immergrünen Zone kaum irgend eine Unterbrechung und zeigt sie in gewissen trockenheissen Ländern einen sommerlichen Stillstand.

Je nachdem die einzelnen Arten diesen wechselnden Bedingungen folgen können oder an eine bestimmte Form derselben gebunden sind, desto weiter oder enger wird, von den anderen die Verbreitung bestimmenden Factoren abgesehen, das von ihnen bewohnte Gebiet sein können. Beispiele für Arten von der weitest gehenden Plasticität des Organismus habe ich bereits genannt. Einen Gegensatz dazu bilden die Arten der Tribus *Scandentes*, von denen die eine *E. fragilis* mediterran im engeren Sinne ist und nirgends in Gebiete mit strenger Winterkälte übergreift, während die anderen an ein noch höheres Wärmeausmass gebunden sind. Bei einer derselben, *E. altissima*, fällt der Haupttrieb und die Blüthezeit in den Winter, bei *E. foliata* in den ersten Frühling. Es ist selbstverständlich, dass diese Arten von allen Landschaften, in welchen in diese Jahreszeiten strenge Kälte oder auch nur vorübergehende strenge Fröste fallen, ausgeschlossen bleiben müssen. Ähnlich verhalten sich in Südamerika vielleicht *E. triandra* und *E. Tweediana*; doch fehlen mir leider genaue Angaben, bis zu welcher Höhe ihre Verbreitung im inneren Argentinien reicht. Bei allen anderen Ephedren dürfte die Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten Klimate fast ebenso gross sein, wie bei den oben genannten Arten (*E. distachya, Nebrodensis, Americana*) und ihre vegetative Thätigkeit, wenn auch mit wechselnder Intensität an jedem Ort so lange anhalten, als die Temperatur nicht unter ein gewisses Minimum herabsinkt und der Pflanze genügend Wasser zugeführt wird. Wie sie sich in diesem Falle in mehr oder weniger vollständiger Weise durch Zweigwechsel schützen, wurde an anderer Stelle gezeigt.

Man ist gewohnt, die Arten der Gattung *Ephedra* als Beispiele der vollkommensten Anpassung an excessiv trockene Klimate und ihr Wasserbedürfniss als ausserordentlich klein hinzustellen. Es kann nun keinem Zweifel unterliegen, dass es in der That ein sehr geringes ist. Ich glaube aber, dass man überrascht sein würde, wenn man es einmal versuchte, den Wasserverlust durch Transpiration ziffermässig festzustellen. Ich habe darauf hingewiesen (S. 10), dass Exemplare der *E. distachya* und *E. fragilis* v. *campylopoda* in ein trockenes Zimmer gestellt und nur wenige Tage ohne Wasser gelassen, die Zweige abwarfen und zweifellos in Kurzem zu Grunde gegangen wären, wenn man sie nicht rasch wieder begossen hätte. Sie bedürfen eben trotz ihrer Blattlosigkeit und des auf möglichste Reduction der Transpirationsgrösse eingerichteten Baues der Zweige noch immer einer relativ grossen Feuchtigkeitsmenge, zumal in Klimaten von ausserordentlicher Lufttrockenheit. Sie erhalten diese Wassermenge dank ihrem ausgebildeten Wurzelsystem auch dort, wo es sich tief unter der Oberfläche des Bodens bewegt oder in seinen Adern langsam die Klüfte und Haarspalten des Felsens durchsickert. Wo der Grundwasserspiegel zu tief hinabsinkt, als dass ihn die Wurzeln der *Ephedren* erreichen könnten, oder als dass er das Erdreich, in dem sie fussen, noch mit Bodenfeuchtigkeit zu speisen vermöchte, da fehlen auch sie. Daraus wird ihre Vertheilung über den Felsengrund des Berglandes und über die lockeren Bodenarten im Uferbereiche ausdauernder oder temporärer Wasserläufe oder des Meeres und der Seen verständlich. *Ephedra alata*, eine der widerstandsfähigsten Arten, bewohnt mit Vorliebe die Formation der Sanddünen Nordafrika's, aber innerhalb derselben nur die Senken, wo sie das Grundwasser zu erreichen vermag, oder die Umgebung der Wadi's mit ihren verborgenen Wasserzügen. Auch *E. Przewalskii* und *E. intermedia* v. *glauca* bewohnen in Centralasien zum grossen Theile Sand- oder kaum weniger durchlässigen Lössboden, aber dann folgen sie immer den Flussläufen. *E. distachya* ist ebenfalls in hohem Grade befähigt, sich im Sandboden zu behaupten, aber auch sie erreicht nur dann darauf eine mäch-

tigere Entwicklung, wenn sie durch ihn hindurch genügend Wasser zu erreichen vermag, wie am Strande des Meeres, am Ufer von Seen und längs der Flüsse. Man vergleiche diesbezüglich namentlich die Angaben ihrer Standorte im südöstlichen Russland und im angrenzenden Asien. Am grössten ist das Wasserbedürfniss der kletternden grossen und reichverzweigten beblätterten Sträucher der *E. altissima* und *E. foliata*. *E. altissima* bewohnt in Algier vorzüglich die feuchtere Uferzone, in Marocco dringt sie in die Thäler des Atlas ein, und wo sie in Algier auf der Südseite desselben am Rande der Wüstenregion auftritt, da ist es stets nur am Ufer grosser Wadi's, gewöhnlich in Gesellschaft mächtiger Tamarisken. *E. foliata* bewohnt im Daeschtistan am persischen Golfe einen Landstrich mit minimaler Regenmenge. Aber die hinter der Küstenebene liegenden Gebirge speisen den Untergrund des Bodens während eines grossen Theiles der trockenen Jahreszeit mit Wasser und ermöglichen dadurch gerade dieser zartzweigigen Art die Existenz, sowie dem Khonar *(Zyziphus Spina Christi)*, in dem sie gewöhnlich klettert.

Natürliche Verwandtschaft der Arten.

Bisher wurde nur von C. A. Meyer in seinem „Versuch einer Monographie der Gattung *Ephedra*" eine Gruppirung der Arten in Verwandtschaftskreise von höherem Range gegeben. Meyer ging von der Ansicht aus, dass die Form des Tubillus, ob derselbe nämlich gerade oder gedreht sei, ein Merkmal von grosser Beständigkeit und Zuverlässigkeit sei und sich daher vor Allem zur Gruppirung der Arten eigne. Die Wahl dieses Eintheilungsgrundes hatte insoferne etwas für sich, als die Voraussetzungen wenigstens in hohem Grade zutreffen. Minder glücklich war Meyer in der Wahl eines weiteren Eintheilungsgrundes, indem er unter den Arten mit geradem Tubus wieder solche mit zungenförmig vorgezogenem und solche mit tellerförmig ausgebreitetem Saume unterschied. Zu den letzteren sollten *E. triandra* und *E. Tweediana* gehören. Diese Unterscheidung erwies sich sofort als hinfällig, da auch die genannten Arten einen zungenförmigen oder doch schief abgestutzten, aber niemals ausgebreiteten Saum haben. Aber auch die Gliederung der Gattung in Arten mit geradem und solche mit gedrehtem Saum kann nicht befriedigen, da sie ganz einseitig auf einem einzigen allerdings ziemlich constanten, aber sonst unbedeutendem Merkmal beruht. Wie unnatürlich die dadurch geschaffene Eintheilung ist, beweist, dass nach derselben *E. Helvetica* und *E. distachya*, zwei kaum zu trennende Arten, in zwei ganz verschiedene Sectionen zu stehen kommen.

Vergleicht man die Arten, wie ich sie umschrieben habe, unter Berücksichtigung ihres Gesammtcharakters, wie er sich aus der Summe aller wesentlichen Merkmale ergibt, so gliedern sich dieselben ganz natürlich in zwei grosse, durch ihre Fruchtbildung ausgezeichnete Stämme, zwischen welchen sich ein dritter als verbindendes Glied, aber von immerhin auffallender Selbstständigkeit einschaltet. Es sind die Sectionen der *Alatae* und *Pseudobaccatae* und zwischen ihnen die Section *Asarca*. Die *Alatae* sind ausgezeichnet durch die häutige Erweiterung der freien Deckschuppen der auch zur Zeit der Reife trockenen Fruchtzäpfchen. Diese Deckschuppen erscheinen dadurch zu Flugorganen umgewandelt. Die Anlage der häutigen Flügel tritt namentlich bei den amerikanischen Arten schon früh hervor. Sehr bezeichnend für den Grad, bis zu welchem die Umgestaltung eines bestimmten Organes in einer speciellen Richtung das ganze Wesen einer Art beeinflussen kann, ist die Erscheinung, dass auch die Brakteen der männlichen Blüthen der *Alatae* in analoger, wenn auch viel weniger augenfälligen Weise in flügelartige, häutige Ränder verbreitert sind, obwohl dies für sie doch von keinem Vortheil sein kann. Sehr auffallend tritt dies bei den amerikanischen Arten der Section, namentlich aber auch bei *E. Przewalskii* im Vergleiche zu der sonst kaum unterscheidbaren männlichen Pflanze von *E. intermedia* v. *glauca* hervor. In geringerem Grade ist eine ähnliche Beeinflussung in der häutigen Berandung der Blattschuppen mitunter wahrnehmbar, indem der Rand ebenfalls verhältnissmässig verbreitert und mitunter vor der Commissur sogar ein klein wenig flügelig vorgezogen ist, so dass sich diese Flügel decken. Auch diese Erscheinung tritt bei den amerikanischen *Alatae* mehr hervor.

Die *Pseudobaccatae* sind durch das Fleischigwerden der Deckschuppen der Fruchtzäpfchen ausgezeichnet. In welcher Weise dies zu Stande kommt, wurde bereits gezeigt. Wie die *Alatae* der Verbreitung durch den Wind, so sind diese derjenigen durch die Thierwelt augenscheinlich angepasst. Ein schmaler Hautrand tritt

auch hier oft an den jungen Deckschuppen hervor, er erfährt aber keine weitere Entwicklung und verschwindet endlich ganz; niemals ist aber der Rand flügelig vorgezogen. Dagegen sind die Deckschuppen eines Wirtels stets mehr oder weniger hoch mit einander verwachsen. Diejenigen der männlichen Blüthen besitzen in analoger Weise kaum oder gar nicht seitlich vorgezogene Ränder und sind ebenfalls wenigstens am Grunde deutlich verwachsen.

Die Arten der Section *Asarca* endlich nehmen insoferne eine Mittelstellung ein, als die Fruchtschuppen zwar trocken bleiben und seitlich vorgezogene kleine Flügel haben, aber wie diejenigen der *Pseudobaccatae* mehr oder weniger eng dem Samen anliegen und am Grunde stets mit einander verwachsen sind. Sie können höchstens hier und da in sehr unvollkommener Weise als Flugorgan dienen. Zudem sind sie, wie es scheint, ausser der *E. trifurca* die einzigen Arten mit typisch einzähligen Samenknospen.

Die *Alatae* bewohnen die Wüstengebiete Nordafrika's, Asiens und Amerika's und in Asien und Nordamerika auch Theile des an sie angrenzenden Steppenlandes. Man könnte diese Thatsache in Beziehung zu der Ausbildung der Fruchtschuppen zu Flugorganen bringen, welche diesen Pflanzen, die ja auf die wüstesten Theile des gemeinsamen Gebietes beschränkt sind, von grösserem Vortheil sein müssen, als Beeren, zu deren Verbreitung gerade da die Thierwelt fast fehlt. Die Section der *Alatae* gliedert sich selbst wieder in zwei Tribus, von welchen die eine der alten, die andere der neuen Welt angehört. Die erstere umfasst drei untereinander nahe verwandte Arten, die sich alle dadurch auszeichnen, dass der Rückentheil der Deckschuppen der weiblichen Zäpfchen schon in der Jugend sich deutlich von dem flügeligen Rande abhebt und knorpelig krautig ist, später aber verhärtet und als derber Rückenkiel die bei den verschiedenen Arten verschiedene Ausspannung der reifen Fruchtschuppen bedingt. Ich habe daher diese Tribus *Tropidolepides,* Kielschupper, genannt. Die drei Arten stehen genau im Verhältnisse der Vicariation zu einander.

Die zweite Tribus enthält die flügelfrüchtigen Arten der neuen Welt, die sich durch von der Blüthe bis zur Fruchtreife dünnhäutig bleibende, mehr oder weniger hyaline Deckschuppen der Fruchtzäpfchen auszeichnen. Der Rückentheil ist in der Jugend kaum krautig und auch später nur wenig derber, als der hyaline breite Flügelrand, daher meine Bezeichnung *Habrolepides,* Zartschupper, für diese Tribus. Die eine der hierher gehörigen Arten, *E. trifurca,* zeigt die fortgeschrittenste Ausbildung der Fruchtschuppen zu Flugorganen. Sie ist gleichzeitig ausgezeichnet durch die Entwicklung stechender Knospen, an welchen sie auch in sterilem Zustande leicht erkennbar ist. Sie zeigt auf den verschiedenen Standorten, von welchen sie mir bekannt geworden ist, immer das gleiche Gepräge und steht den beiden nächst verwandten Arten als eine in hohem Grade selbstständige Form gegenüber. Diese beiden anderen Arten sind *E. Torreyana* in Nordamerika und *E. multiflora* in der Atacama, beides wohl getrennte und leicht zu unterscheidende Arten, die sich in ihren Gebieten gegenseitig vertreten.

Der Section *Asarca* gehören nur zwei Arten an, welche beide das nordamerikanische Steppen- und Wüstengebiet bewohnen, u. z. so, dass die eine, *E. aspera,* in dem inneren Theile von Nordmexiko bis Nord-Nevada und Nordcalifornien, die andere, *E. Californica,* in einem viel kleineren Areale im äussersten Südwesten der Union zu Hause ist. Beide sind gut unterscheidbare Arten von selbstständigem Charakter. *E. aspera* zeigt indessen nahe Beziehungen zu gewissen Formen der *E. Torreyana,* bei welchen die Fruchtschuppen kleiner bleiben und von den reifen Samen weit überragt werden.

Die dritte Section endlich, die der *Pseudobaccatae* zeigt, wie sie die meisten Arten umfasst, so auch die reichste Gliederung. Zugleich ist diese aber auch die am wenigsten scharfe. Manche der hieher gehörigen Arten sind, wie *E. intermedia, Gerardiana, foliata* und *Americana* offenbar heute noch in voller Entwicklung begriffen und besitzen eine jede mehrere, nur durch willkürliche Grenzen trennbare Varietäten von sehr geringer räumlicher Selbstständigkeit. Andere Arten wiederum sind kaum mehr, ja habituell sogar oft weniger untereinander verschieden, als die Varietäten der eben genannten Arten. Was mich aber zwingt, sie wenigstens vorderhand als Arten anzuerkennen, ist der Mangel an Zwischenformen, die nöthig wären, um die bestehende, wenn auch kleine Lücke auszufüllen, und noch mehr der hohe Grad territorialer Selbstständigkeit,

Hieher gehören *E. distachya* und *Helvetica*, *E. Nebrodensis* und *equisetina* und *E. Gerardiava* (in ihrer hochalpinen Form) und *monosperma*, Zwillingsarten, von welchen je ein Glied das andere ausschliesst.

Scharf tritt aus der Zahl der *Pseudobaccatae* nur eine Gruppe von Arten hervor, deren typische Vertreter *E. altissima* und *foliata* sich durch vorwiegend kletternden Wuchs, zartkrautige Vegetationszweige, Förderung der Blattentwicklung, armzählige Antherenträger und sehr ähnliche Fruchtzäpfchen auszeichnen. Dennoch sind beide scharf getrennte, auch räumlich vollständig gesonderte Arten. Ich habe diese Tribus *Scandentes* genannt mit Hinsicht auf die Wachsthumsweise. Der Name mag vielleicht nicht ganz passend erscheinen, wenn man an die aufrechten, starren Formen der ebenfalls hierhergehörigen *E. fragilis* denkt. Ich glaubte ihn aber doch beibehalten zu sollen, da ja dieser Proteus unter den Ephedren doch auch mitunter kletternd vorkommt. Viel häufiger ist dies bei der vierten der hiehergehörigen Arten, bei *E. Alte* der Fall. Die Beziehungen dieser beiden letztgenannten Arten zu den ersten zwei gehören zu den merkwürdigsten insoferne, als hier die männliche und die weibliche Pflanze verwandtschaftliche Annäherungen nach ganz verschiedener Richtung zeigen. *E. Alte* steht in der weiblichen Form der *E. foliata* so nahe, dass weibliche Individuen allein oft nicht zur sicheren Bestimmung der Art ausreichen und doch sind die männlichen Inflorescenzen so verschieden, dass eine Verwechslung kaum möglich ist. Diese letzteren nähern sich dagegen in hohem Grade jenen der *E. fragilis*, so dass die Unterscheidung mitunter mindestens schwierig ist. Ganz analog verhält es sich mit *E. fragilis*. Die weiblichen Blüthen und Früchte und die ganzen Inflorescenzen der Var. *Desfontainii* stimmen oft mit gewissen Formen der *E. altissima* so überein, dass sie Niemand mit Sicherheit zu unterscheiden vermag. Die männlichen Inflorescenzen und Blüthen aber haben nichts miteinander gemein. Diejenigen der *E. fragilis* weisen vielmehr auf *E. Alte*.

Wenn mir die Tribus der *Scandentes* als eine sehr natürliche Gruppe erscheint — ein Blick auf das Kärtchen, welches die Vertheilung ihrer Arten zeigt, wird diese Ansicht noch unterstützen — so muss ich dagegen gestehen, dass die Trennung der anderen *Pseudobaccatae* der alten Welt in die *Leptocladae* und *Pachycladae* mehr auf Grund eines gewissen Tactes. als auf genau präcisirbare Verhältnisse hin geschehen ist. Wenn man allerdings die typischen Vertreter beider Reihen nebeneinander legt, so wird man vielleicht meiner Auffassung, wie sie sich aus der durchgeführten Gruppirung der Arten ergibt, beipflichten. *Ephedra distachya* und *Helvetica* schliessen sich zweifellos nahe an *E. Gerardiana* und *monosperma* an und anderseits gibt es, wenn auch viel seltener, Formen der *E. Nebrodensis* welche sich solchen der *E. distachya* und *Gerardiana* derart nähern, dass die Unterscheidung eine sehr schwierige ist. Insoferne bilden diese Arten einen Verwandtschaftskreis von sehr bestimmtem Gepräge, wenn auch das einzige gemeinsame Merkmal, das sich einigermassen präcise angeben lässt, der geringe Durchmesser der Zweige ist. Anderseits schliessen sich *E. pachyclada* und *sarcocarpa* ebenso aneinander und an *E. intermedia* an und bilden einen zudem auch geographisch zusammenhängenden Formenkreis, dessen wesentliches Charakteristicum in dem grösseren Durchmesser der Zweige, vielleicht auch in dem steifen, sparrigen Wuchs liegt. Aber ich darf nicht verschweigen, dass ich Formen der *E. distachya*, namentlich der Subvar. *tristachya* kenne, welche ich trotz der grossen Übung, die ich im Unterscheiden der Ephedren erworben habe, in sterilem Zustande nicht von solchen der *E. intermedia* v. *Schrenkii* auseinanderhalten kann. Wenn ich dennoch die Unterscheidung beibehalte, so geschieht es, weil ich in jeder der beiden Gruppen Formenkreise erkenne, deren Glieder untereinander in einem näheren verwandtschaftlichen Verhältnisse stehen, als zu solchen der anderen Tribus.

Die amerikanischen Arten der *Pseudobaccatae* bilden eine Tribus, die der *Antisyphiliticae*. Die Verwandtschaft dieser letzteren ist nicht zweifelhaft und eine ziemlich nahe, wenn auch die von mir angenommenen Arten scharf geschieden sind. Nur *E. Nevadensis* nähert sich durch die locker abstehenden dünnfleischigen Fruchtschuppen sehr entfernt den Arten der Section *Alatae*, und ebenso, aber in noch geringerem Maasse, *E. gracilis*, welche sich im Übrigens aber nach dem mir vorliegenden Materiale nahe an *E. Americana* anschliesst. *E. triandra* wurde ursprünglich von mir wesentlich auf Grund der eigenthümlichen und charakteristischen männlichen Inflorescenzen und Blüthen als Tribus *Tetrastichos* abgetrennt. Allein das Verhältniss derselben zu *E. Tweediana*, mit der sie in sterilem Zustande und selbst mitunter in weiblichen Individuen sehr leicht zu

verwechseln ist, ist schliesslich ganz dasselbe, wie etwa zwischen *E. fragilis* und *altissima* oder *E. Alte* und *foliata*. Ich habe es desshalb nachträglich vorgezogen, sie unmittelbar an *E. Tweediana* anzureihen.

Von *Ephedra lomatolepis* ist mir nur unvollständiges Materiale zugekommen. Die Pflanze wurde nur einmal von Lehmann am Balkasch-See in weiblichen Exemplaren mit halbreifen Früchten gefunden. Der deutlich abgesetzte, etwas krause Rand der am weitesten entwickelten Früchte bestimmte mich anfänglich, die Art an die *Tropidolepides* anzureihen. Die Form der Frucht und die Inflorescenz erinnert aber doch mehr an die *Leptocladae* (vergl. besonders die als *E. podostylax* von Boissier beschriebene *Ephedra distachya* von Kaiserich in Kleinasien). Ich muss daher die Stellung dieser Art einstweilen unentschieden lassen.

[1] Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. Bd. I. S. 30.

[2] Über die als *Ephedrites* beschriebenen fossilen Pflanzenreste vergleiche man Solms-Laubach, Einleitung in die Paläophytologie, S. 129, 130. Ich selbst habe die Originalexemplare, auf welche sich Unger's Beschreibung des *Ephedrites Sotzkianus* (Foss. Flora von Sotzka, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien, II. p. 159. t. XXVI. Fig. 1—11.) gründet, in den Sammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien gesehen, war aber nicht im Stande, eines der für *Ephedra* charakteristischen Merkmale daran zu erkennen. Die Art der Ramification, wie sie an einzelnen Stücken zu sehen ist, widerspricht geradezu dem Aufbau eines *Ephedra*. Auch Staub führt einen *Ephedrites Sotzkianus* Ung. in „Mediterrane Pflanzen aus dem Baranyaer-Comitat" (Mittheil. aus dem Jahrbuche der k. ung. geolog. Anstalt, 1882, VI. S. 31. T. I. F. 1) an. Nach einer mündlichen Mittheilung des Verfassers erfolgte die Bestimmung nach Unger'schen Exemplaren. Sie ist eben so hinfällig, wie diejenige dieser selbst. *Ephedrites Sotzkianus* wird auch von Engelhardt von Stedten bei Halle a/d Saale angeführt (Sitzungsberichte der Isis zu Dresden, 1877. II. S. 15). Engelhardt bezieht sich auf Sismonda (Matériaux pour servir à la Paléontologie du terrain tertiaire du Piémont. T. II. F. 5.). Aber auch in Sismonda's Abbildung kann ich in keiner Weise mit auch nur annähernder Sicherheit eine *Ephedra* erkennen. Ebenso verhält es sich mit Heer's *Ephedrites antiquus* von Ust Balei im Gouvernement Irkutsk (Flora fossilis arctica, vol. V. 4. II. t. 14.). Von Goeppert und Menge (Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehung zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart. Bd. I. S. 47, 48. T. XVI. F. 243, 244, 245, 247, 247 *a*, 248—250) waren zwei fossile Ephedren, *Ephedra Johniana* und *E. Mengeana* beschrieben worden. Conwents hat seither in der „Flora des Bernsteins". II. S. 136, 138 die Bestimmungen richtiggestellt. Die als zu „*Ephedra*" bestimmten Reste stammen vielmehr von einer Loranthacee *(Patzea)*.

[3] Gardner, British Eocene Flor. II. p. 42. — Geology at Sheppey, Nature, vol. XXIII. p. 293.

[4] Bezüglich der Temperaturangaben vergleiche Hann, Handbuch der Klimatologie.

Übersicht der Arten nach ihrer natürlichen Verwandtschaft.

I. Section: ALATAE.

1. Tribus *Tropidolepides (Gerontogeae)*: 1. *E. alata (v. Decaisnei, v. Alenda)*, 2. *strobilacea*, 3. *Przewalskii*.
2. Tribus *Habrolepides (Neogeae)*: 4. *E. trifurca*, 5. *Torreyana*, 6. *multiflora*.

II. Section: ASARCA.

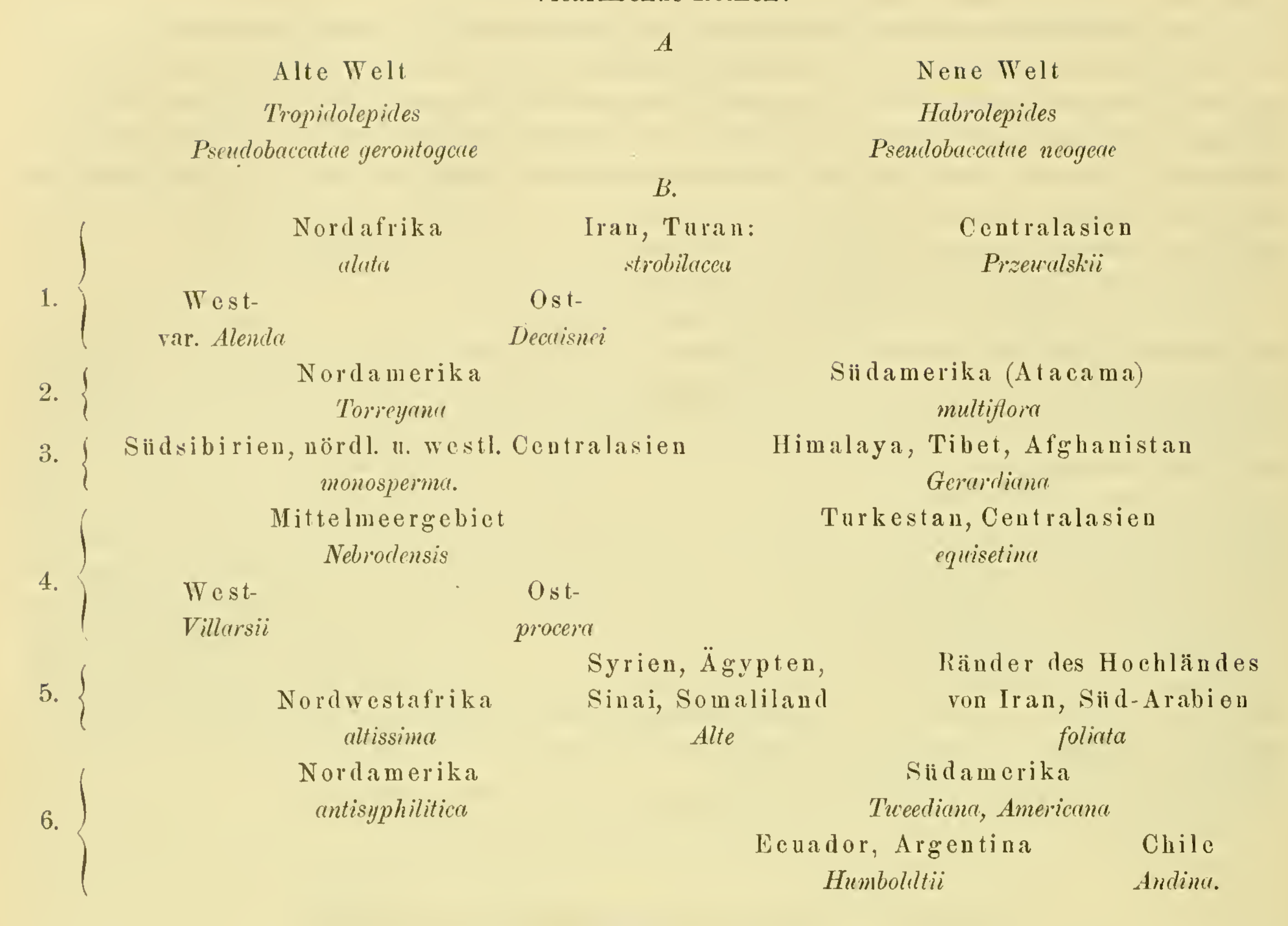
3. Tribus *Asarca*: 7. *Californica*, 8. *aspera*.

III. Section: PSEUDOBACCATAE.

4. Tribus *Scandentes*: 9. *E. altissima* (v. *Algerica*, v. *Mauritanica*), 10. *foliata* (v. *ciliata*, v. *Aitchisoni*, v. *polylepis*), 11. *Alte*, 12. *fragilis* (v. *Desfontainii*, v. *campylopoda*).
5. Tribus *Pachycladae*: 13. *E. pachyclada*, 14. *sarcocarpa*, 15. *intermedia* (v. *Schrenkii*, v. *glauca*, v. *Tibetica*, v. *Persica*).
6. Tribus *Leptocladae*: 16. *E. Helvetica*, 17. *distachya* (v. *monostachya*, v. *media*, v. *tristachya*), 18. *monosperma*, 19. *Gerardiana* (v. *Wallichi*, v. *saxatilis*, v. *Sikkimensis*), 20. *Nebrodensis* (v. *Villarsii*, v. *procera*), 21. *equisetina*.
7. Tribus *Antisyphiliticae*: 22. *E. Nebrodensis* (v. *pluribracteata*, v. *paucibracteata*), 23. *antisyphititica*, 24. *Americana* (v. *Humboldtii*, v. *Andina*, v. *rupestris*), 25. *gracilis*, 26. *Tweediana*, 27. *triandra*, 28. *ochreata*.

Arten von zweifelhafter Stellung oder unvollständig bekannt: 29. *E. lomatolepis*, 30. *E. dumosa*, 31. *E. Patagonica*.

Vicariirende Reihen:



A

Alte Welt	Neue Welt
Tropidolepides	*Habrolepides*
Pseudobaccatae gerontogeae	*Pseudobaccatae neogeae*

B.

1.	Nordafrika *alata* West- var. *Alenda*	Iran, Turan: *strobilacea* Ost- *Decaisnei*	Centralasien *Przewalskii*
2.	Nordamerika *Torreyana*		Südamerika (Atacama) *multiflora*
3.	Südsibirien, nördl. u. westl. Centralasien *monosperma.*		Himalaya, Tibet, Afghanistan *Gerardiana*
4.	Mittelmeergebiet *Nebrodensis* West- *Villarsii*	Ost- *procera*	Turkestan, Centralasien *equisetina*
5.	Nordwestafrika *altissima*	Syrien, Ägypten, Sinai, Somaliland *Alte*	Ränder des Hochländes von Iran, Süd-Arabien *foliata*
6.	Nordamerika *antisyphilitica*		Südamerika *Tweediana, Americana* Ecuador, Argentina *Humboldtii* — Chile *Andina.*

III. Specieller Theil.

Sectio I. ALATAE.

Galbuli maturi sicci, bracteis dorso indurato excepto vel fere ex toto membranaceis, lateraliter in alas productis, liberis vel subliberis.

Tribus I. TROPIDOLEPIDES.

Bracteae galbuli maturi dorso demum crassiuscule induratae.

1. Ephedra alata. (T. I. t. I. f. 1—12.)

Diagnose: *Alae bractearum galbuli maturi latissimae, quam pars dorsalis indurata 2—3 plo latiores; semina in collum plus minusve distinctum producta, saepe fere lageniformia, 7—14 mm longa.*

Beschreibung. Frutex dioicus, erectus, suberectus vel ramis infimis prostratis, 1 *dm* usque 3 *m* altus, valde ramosus. Stolones in solo arenoso longe lateque prorepentes, interdum ad 6—9 *m*. Rami rigidi, duri, ad 3—3½ *mm* crassi, teretes, raro a dorso paulo compressi, infra 6—8 in pseudoverticillum dispositi, superne oppositi. Cortex vigens initio virens, plus minusve glaucescens, laevis vel sublaevis, deinde magis lutescens vel fuscescens, scabriusculus vel scaber; exaridus badio-rufescens vel cinerascens, interdum fere albus vix fibrosus. Rhytidoma cinereum vel fusco-cinereum, fibrosum.

Gemmae terminales crassiusculae, breviter cilindricae.

Folia bina, raro terna ad vaginas reducta, 3—5 *mm* longa, ad $^1/_2$—$^3/_4$ connata, initio dorso herbacea in commissuris late membranacea, pallida; vaginae dentibus brevibus late ovatis, nunc acutis, nunc obtusiusculis, mox siccae, fissae, corrutae.

Spicae masculae dense glomeratae vel rarius una alterave internodio elongato (ad 2—3 *cm* longo) insidens, glomeruli ad basin ramorum et in nodis inferioribus intermediisque dispositi, sessiles. Spica ovata vel ellipsoidea, florum paribus (rarissime verticillis trifloris) 3—7. Bracteae subrotundae, transverse latiores, basi abrupte et brevissime attenuatae, obtusissimae, margine late membranaceo plerumque fimbriato, liberae vel extimae plus minusve connatae, 2 *mm* longae. Perianthium cuneato-obovatum, bracteas vix superans. Columna staminalis exserta 2—3 *mm* longa, crassiuscula. Antherae 4—7, rarius 8, sessiles vel stipitatae.

Galbuli florales solitarii vel saepius glomerati, 2—5, subsessiles vel plus minusve pedunculati, subsphaerici, bractearum paribus plerumque 5, laxe imbricatis. Bracteae liberae rotundae transverse latiores, basi truncatae vel in unguem brevem attenuatae, obtusissimae vel emarginatae, dorso demum induratae marginibus lateraliter in alas productis latissime membranaceis crispule undulatis, minutissime erosulis fimbriatisque.

Flores bini (rarissime terni). Integumentum primum anguste pyramidatum, trigonum, obtusum vel denticulis 3 auctum. Tubillus rectus, circa 4 *mm* longus, longe exsertus, limbo ligulato, brevi, plerumque acuto.

Galbulus maturus auctus, 9—16 *mm* longus atque latus, bracteis magis divaricatis, intermediis 6—8 *mm* longis, 6—9 *mm* latis. Semina pallide badia, glaucescentia, 7—14 *mm* longa, ovata, trigona, in collum tertiam partem aequantem vel longiorem, obtusum vel dentibus tribus brevibus subhamatis coronatum producta.

Verbreitungsgebiet: Nordafrikanische Wüstenregion von Marokko bis zum Sinai und Wadi el Arysch, insbesondere in der Sandwüste (Areg-Formation in Algier und Tunis). Die Var. *Decaisnei* im Osten, in Egypten, auf dem Isthmus von Suez und auf der Halbinsel Sinai. Die Var. *Alenda* im Westen in Marokko, Algier und Tunis.

Var. α. *Decaisnei. [1]

Antherae plerumque 4—6, saepe longiuscule stipitatae. Galbuli maturi minores, 8—9 *mm* longi, bracteis in unguem abrupte attenuatis, $5^1/_2$—6 *mm* longis latisque, seminibus apice edentulis, 6—$6^1/_2$ *mm* longis.

Standorte: Lybische Wüste: Ziemlich selten am Brunnen Tarfaja, O. von der Oase Siwah, 42° 3′ Ö.L., 29° 50′ N.B. (Ascherson in Rohlf's Kufra S. 506); Oase von Chargeh („Grosse Oase") (Pacho!); in der Wüste zwischen Esneh am Nil und Chargeh und zwischen Farafrah und Dakhel (Ascherson, Note s. l. résult. p. 84), bei dem Brunnen Bir Mür, O. von Farafrah, 28° 35′ Ö.L., 27° 7′ N.B. (28. 12. 1873, n° 2246, Ascherson!).

Egyptisch-arabische Wüste: Untere Thebais (Figari!), bei Chanka, NO. von Kairo (Figari!), bei Kairo selbst (Kralik, 1848!); bei Heluan (Volkens, 1885!); im Wadi Gafs zwischen Kairo und Suez (Ehrenberg!), beim dritten Feuerthurm auf derselben Strecke (Sickenberger, 14. 4. 1880!), im Wadi Gendeli bei Dar el Beida, auf derselben Strecke (Schweinfurth, 1879!), auf dem Dsch. Geneffe, SW. vom Bittersee (Schweinfurth, 1880!) auf den südlichen Vorhügeln des Dsch. Auwebet (Uweibid) SSW. vom vorigen (Schweinfurth, n° 405, 9. 4. 1880); im Wadi Araba, ca. 32° 25′ Ö.L., 29° N.B. (Schweinfurth, 1887!), bei der Cisterne Megheta (Mgheda), SW. vom Kloster St. Paul ca. 32° 10′ Ö.L., 28° 25′ N.B. und im Wadi Id, zwischen Megheta und dem Nil (Schweinfurth, 1876!).

Isthmus von Suez: Bei Nefisch, W. vom Timsah-See (Letourneux!), bei Suez (Ehrenberg! Bové!) am Bittersee (Schweinfurth, n° 2526, 24. 1. 1864!), bei Ismailia im Sande am östlichen Ufer des Canales (Kotschy, Veget. S. 8., Barbey!), bei Kantara (Schweinfurth, n° 2525, 4. 2. 1864!), zwischen Kantara und Katieh (Barbey!), auf der Strasse nach Syrien bis el Arysch (Kotschy, St. Syr. 1855, n° 808!), zwischen Katieh und Bir Khreyr (Lloyd, 1843!), beim Brunnen Bir Khreyr (Ascherson!).

Halbinsel Sinai: Wüste El Tih (Boissier, 1840!), im Wadi Homr, W. vom Sinai (Herb. Post. 1882!) und auf dem Sinai, bis auf den Gipfel (Aucher Eloy, n° 2876!, Bové!).

---

[1] Die neu eingeführten Namen von Arten oder Varietäten werden mit einem * bezeichnet.

Var. β. *Alenda.

Antherae plerumque 6—8, sessiles, dense in capitulum globosum conglomeratae. Galbuli maturi majores, ad 16 *mm* longi, bracteis basi truncatis, $7^1/_2$—8 *mm* longis, ad $8^1/_2$ *mm* latis, seminibus apice dentibus tribus brevibus subhamatis coronatis, ad 10 *mm* longis.

Standorte: Marokko: Im Sande an der Oase Figig, 16° 30′ Ö.L., 32° 20′ N.B. (A. Warion, 1866!). Algerische Sahara: Im Sande am linken Ufer des Wadi Duis und Wadi Alfara, 8 *km* südlich von Arba el Tatani, 18° 20′ Ö.L., 33° 20′ N.B. (Cosson, 19. 5. 1856!), im Sande am Wadi el Chebir bei El Mengub und R'harbi, 17° 30′ Ö.L., 32° N.B., hier bis 3 *m* und darüber hoch (Paris, 1866, exs. n° 163!, vergl. Vingt deux mois, p. 281) und bei Benut, 40 *km* nördlich von ersterem (Paris a. a. O. p. 283); Sandhügel am Wadi Seggueur, südlich von Bresina, 19° Ö.L., 33° 20′ N.B. (Paris Vingt deux mois, p. 279); am Redir el Habschi bei Thair el Habschi, 20° Ö.L., 32° 50′ N.B. (Paris a. a. O. p. 277); in der Region der Dahia von Laghuat bis Wargla (Reboud, Lettre de Djelfa, p. 381) am Wadi Nsa, SO. von El Gerara, 22° 40′ Ö.L., 32° 30′ N.B., häufig und massenhaft (Reboud, Lettre, p. 386, Cosson, 1858!), bei El Gerara selbst (Reboud, Lettre. p. 465), im Sande des Wadi Msab bei El Atef, SO. von Ghardaja (Cosson!, vergl. Lettre, p. 437), bei Wargla (Guiard, vergl. Bonnet, Enum., p. 149) im Gebiete des Wadi Mia, südlich von Wargla (Cosson, 1858!), bei Mgebra, ebenfalls S. von Wargla, 23° Ö.L., 31° 25′ N.B. und zwischen Smira und Ain el Teiba, 23° Ö.L., 30° 30′ N.B. (Reboud, Plant. recueill., p. 76); in der Hammada bei Hassi Berghawi und im Sande und Kiese des Wadi Taghir, 21° 15′ Ö.L., 31° 30′ N.B. (Issartel et Milon, vergl. Reboud, Plant. recueill., p. 39 u. 76); im Sande des Wadi Zizara, 21° Ö.L., 31° N.B. und bei El Golea, 20° 20′ Ö.L., 30° 30′ N.B. (Issartel et Milon, vergl. Reboud, Plant. recueill., p. 40 u. 76); im Wadi Ighargar und im Wadi Issued (Sand- und Kieselwüste) bei Temassin, 23° 40′ Ö.L., 33° 5′ N.B. (Dournaud, Dupéré, vergl. Reboud, Plant. Sahar, p. 36 u. 76); im Sande bei El Hadschira (unweit El-Aliyu der Petermann'schen Karte), 23° Ö.L., 32° 50′ N.B. (Reboud, Lettre, p. 241); im Wadi Dscheddi, südlich von Biskra (Hénon, 1853!); im Sande des Wadi Suf allgemein, oft massenhaft (Reboud, Plant. Sah., p. 35, 76; Desor, Sahara und Atlas, S. 8 u. 23), zwischen El Wad und dem Sandberge Ktef (Cosson, 1858, pl. Alg. n° 85!), bei Sidi Sliman, 23° 45′ Ö.L., 33° 20′ N.B. und bei Ogla el Ouibed, SW. von ersterem (Kralik und Cosson, 1858!, vergl. Cosson, Lettre, p. 431), bei Muia el Çaid, NO. von Ogla el Ouibed (Cosson, 1868!), massenhaft im Wadi Alenda, 15 *km* SO. von Muia el Çaid (Kralik, 1858!), bei Taibet el Geblia, SW. davon (Cosson, 1858!); im Sande des Wadi Itel bei Mgebra am Westende des Schott Melghir (Cosson, 1858!, vergl. Cosson, Lettre, p. 429).

Tunesische Sahara: Im Sande SO. vom Schott Dscherid bei Sabrija und Ghedma, unweit Dus, 27° Ö.L., 33° 30′ N.B. (Letourneux!, vergl. Letourneux, Voy., p. 543, 544), bei Medma und zwischen Bir el Hachan und Gobrin in der Landschaft Nefsaua (Letourneux, 1886!) (ob hieher?), bei Bir el Asti und Bir el Arefdsch im südlichen Tunis (Letourneux, 1887!).

Oasengruppe von Audschilah: Bei Marade, 37° Ö.L., 27° 5′ N.B. (Beurmann, vergl. Ascherson in Rohlf's Kufra, p. 506) (ob hieher?).

NB. Alle von Bové auf dem Sinai gesammelten Exemplare, welche ich gesehen habe, gehören mit Ausnahme eines als „*E. fragilis* (In summo monte Sinai, Bové, 1832)" bezeichneten Stückes zu *E. Alte.* Bové selbst bezeichnete sie a. a. O. p. 162 als *E. distachya.* Dagegen ist die von Bové am Bir Agrûd bei Suez gesammelte Pflanze (von ihm als *E. altissima* a. a. O. genannt) wohl zweifellos *E. alata,* und zwar mit Rücksicht darauf, dass Decaisne ausdrücklich *E. altissima* Bové als Synonym citirt, jene Pflanze, welche der Diagnose Decaisne's zu Grunde liegt.

Literatur: In dem folgenden Literaturverzeichnisse führe ich die einschlägigen Stellen ohne Rücksicht darauf, ob ihnen die eine oder die andere Varietät zu Grunde liegt, zusammen auf. Aus der Verbreitung beider Formen einerseits und den jedesmaligen Standortsangaben ergibt sich ohnedies von selbst die nöthige Correctur.

Decaisne, Enum. plant. rec. p. Bové d. l. deux Arab.. Ann. sc. nat. 2. sér. t. II. p. 239. (1835.)

Schenk, Plant. Aeg. Arab. Syr. p. 14. — Meyer, Monogr. Gatt. Eph. p. 94. — Endlicher, Syn. Conif. p. 259. — Carrière, Traité gen. Conif. éd. I. p. 554; éd. II. p. 772. — Reboud, Lettre à Durieu p. 241; Lettre de Djelfa p. 382. — Cosson, Lettre à Gay p. 429, 431, 437. — Hofmann, Miss. Ghadames p. 380. — Desor, Sahara u. Atlas S. 8, 23. —

Munby, Cat. pl Alg. ed. II. p. 31. — Paris, Vingt deux mois d. l. Sahara p. 277, 279, 281, 283. — Parlatore, Gnet. p. 358, z. Th. [1]. — Cosson, Plant. Cyr. Trip. p. 51. — Reboud, Pl. rec. d. l. Sahara p. 76. — Barbey, Herbor. d. Levant p. 37, 40. — Ascherson in Rohlf's Kufra S. 458, 506. — Bonnet, Enum. pl. Guiard p. 149. — Boissier, Fl. Or. V. p. 717, z. Th. [2] — Letourneux, Voy. bot. en Tunis p. 543, 544. — Ascherson et Schweinfurth, Illustr. fl. d'Egypt. p. 180. — Volkens, Fl. Aeg. arab. Wüste S. 151.

Synonyme: *E. altissima* Bové, Relat. itin. p. 162. (1835.) — Ascherson, Vorläuf. Ber. üb. d. Rohlf'sche Exped. S. 611, 612 (S. 3, 4 des Sonderabdruckes). — *E. distachya* Kotschy, Veget. Isthm. Suez S. 46, 47, 50 (S. 8, 9, 11 d. Sonderabdr.) (1858.) — *E. fragilis* Ascherson, Not. s. l. rés. miss. Allemagne p. 84. (1872—1873.)

Auszuschliessen sind: *E. alata* Hooker, Niger flora p. 82. (= *E. fragilis.*) — Edgeworth, Flor. Mall. p. 19. (= *E. foliata* v. *ciliata.*) — Parlatore [1], Gnet. p. 358, z. Th. u. zw. in Bezug auf das Citat „*E. strobilacea* Bunge“ und den Standort von Persepolis. (= *E. pachyclada.*) — Brandis, For. flor. p. 502. (= *E. foliata* v. *ciliata.*) — Boissier [2], Fl. Or. V. p. 717, z. Th. u. zw. in Bezug auf das Citat „*E. strobilacea* Bunge“ und die Standorte von Persepolis, Teheran, Jezd und aus der Kisilkum.

Ephedra alata bewohnt innerhalb des westlichen Theiles ihres Verbreitungsgebietes insbesondere die Senken zwischen den Sanddünen der Areg-Formation und die sandigen Betten der Wadi, folgt aber diesen auch bis in die Hamada. Ganz ähnlich verhält sie sich im Osten. Wie sie dort im Sandmeere des Wadi Suf ihre mächtigste Entfaltung erreicht, so hier unter ähnlichen Bedingungen auf dem Isthmus von Suez. Ihre tief und weit greifenden Wurzeln befähigen sie, wie das sie fast immer begleitende *Calligonum comosum* nicht blos unter den ungünstigsten Bedingungen auszuhalten, sondern auch in ganz besonderer Weise dazu, den unruhigen Sandboden zu verfestigen. Indem sich der Sand zwischen dem Gewirre der untersten Verzweigungen fängt, entstehen kleine Hügel, welche sich in der Folge in demselben Masse erhöhen, als der Strauch, darüber emporwächst. Sie erreichen auf diese Art nicht selten eine Höhe von mehr als 1 *m* (vergl. Desor und Kotschy a. a. O.).

Übergänge zwischen beiden Formen kommen nur selten vor. Männliche Blüthen mit langgestielten Antheren, wie sie bei der Varietät *Decaisnei* normal sind, habe ich ausnahmsweise einmal an Exemplaren vom Wadi Nsa in Algier und umgekehrt männliche Blüthen mit sitzenden, kopfig gehäuften Antheren auch ausnahmsweise einmal an einer Pflanze vom Sinai (Aucher-Eloy) gefunden. Andeutungen zu solchen Übergängen kommen häufiger vor. Viel seltener sind dagegen Zwischenglieder, welche die extremen Formen der weiblichen Pflanzen beider Varietäten verbinden.

2. Ephedra strobilacea. (T. I. t. III. f. 1—6.)

Diagnose: *Alae bractearum galbuli maturi latae apicem versus productae, quam pars dorsalis indurata apice recurva elliptica vel oblonga paulo vel vix latiores; semina ellipsoidea, in collum non attenuata, ad 6 mm longa.*

Beschreibung: Frutex dioicus erectus, ad 2 *m* altus, basi interdum bracchii crassitudine, valde ramosus.

Ramuli rigidi, duri, ad $3^1/_2$ *mm* crassi, juniores vero saepius multo tenuiores, teretes in stirpe et in ramis robustis plerumque multi in pseudoverticillis dispositi, in ramis debilioribus 6—4, superne 2 oppositi. Cortex vigens virens, glaucescens, laevis, deinde vix fuscescens et fere nunquam scabrescens; exaridus pallide luteobadius usque albocinereus, longitudinaliter fissus. Rhytidoma griseum, demum fibrosum.

Gemmae terminales crassiusculae, breviter cilindricae.

Folia bina vel terna ad vaginas reducta, ca. 2 *mm* longa, ad $^1/_2$ vel $^2/_3$ connata, dorso initio herbacea viridia, in commissuris albida membranacea; vaginae basi tumidulae dentibus brevibus, triangularibus, acutis minutissime fimbriatis, mox fissae, corrutae.

Spicae masculae plerumque plures vel multae in glomerulis dispositae, una alterave internodio elongato insidens, raro solitariae, glomeruli ad 1 *cm* in diametro, ad basin ramulorum et in nodis inferioribus intermediisque sessiles. Spica breviter ellipsoidea, 5 *mm* longa, florum paribus vel verticillis trifloribus 4—8. Bracteae deltoideae, $1^1/_2$—2 *mm* longae ac latae, basi connatae, breviter acuminatae, margine late membranaceo, erosulo. Perianthium obovato-cuneatum, bracteas superans 2—$2^1/_2$ *mm* longum. Columna staminalis breviter vel vix exserta. Antherae plerumque 5 vel 6, raro pauciores, longiuscule stipitatae, filamentis flexuosis ad 1 *mm* longis vel paulo longioribus.

Galbuli florales modo spicarum masculorum dispositi, sed minus numerosi, ovati vel subsphaerici, bractearum paribus vel verticillis ternatis 6, laxe imbricatis. Bracteae liberae vel subliberae, rotundato-obovatae, interdum transverse latiores, parte dorsali elliptica vel oblonga, crassiuscula, herbacea, apice saepe paulo recurva, marginibus in parte superiore lateraliter et antice in alas productis late membranaceis, infra medium abrupte truncatis, undulatis minutissime erosulis fimbriatisque.

Flores bini vel terni, rarissime altero obliterato flos solitarius. Integumentum primum fere prismaticum obtuse trigonum, obtusum. Tubillus rectus, ad 2 *mm* longus, exsertus, limbo brevissimo, ligulato, obtuso, irregulariter paucilobato vel eroso.

Galbulus maturus auctus, 6—7 *mm* longus, ac latus, bracteis valde divaricatis apice saepe valde recurvis constrictis ideoque ambitum obcordatum simulantibus, 5—7 *mm* longis ac latis, raro paulo latioribus. Semina nigra vel cinerea, glaucescentia, 5—6 *cm* longa, ovata vel ellipsoidea, trigona dorso obtuse carinata.

Verbreitungsgebiet: Iranisches und turanisches Wüstengebiet.

Standorte: Persien: Zwischen Kirman und Jezd (Bunge 1859!). — Auf dem Kuh Siah im Gawkhane, SO von Isfahan (Stapf 1885). — Bei Dschendak und am Brunnen Bunegu in der Lehmsandwüste, nördlich von Jezd, gegen den „grossen Kewir" zu (Buhse 1849, vergl. Boiss. u. Buhse a. a. O.). — Turan: In der Lehmsandwüste Batpak-kum zwischen Arak-ati und Adam kyrylam, beiläufig 63° Ö. L., 41° N. B. (Fedschenko 1873!), in dem südlichen Theil der Sandwüste Kisil-kum, zwischen Taschkent und Karak-ati (Korolkow und Krause 1873!), im nördlichen Theile derselben Wüste bei Jaman-Kisil-kum, 65° Ö. L., 42° 30′ N. B. (Lehmann 1842!) und nördlich von Bakkale, ebenda (Lehmann 1842!, Fedschenko 1871!).

Literatur: Bunge in Alex. Lehmann, Reliq. Bot. s. Enum. plant. ab Alex. Lehmann in Itin. p. reg. Ural. Casp. deserta Kirgh., Transok. et Sogdian. annis 1839—1842 peracto coll. in Mém. d. sav. étrang. t. VII. p. 499. (1851.) (p. 323 des Sonderabdr.)

Walpers, Annal. Bot. V. p. 802. — Regel, Descr. pl. nov. et min. cogn. in Act. h. Petr. t. VI. f. II. p. 480, 484. — Trauttvetter, Increm. fl. Ross. in Act. h. Petr. t. IX. f. 1. p. 203.

Synonyme: *E. alata* Boiss. et Buhse, Aufzähl. Transcauc., Pers. Pfl. p. LIII, 205. — Parlatore, Gnet. p. 358 in Bezug auf die Pflanze Bunge's. — Boissier, Fl. Or. V. p. 717, in Bezug auf die Pflanzen Bunge's und Lehmann's. — Trauttvetter, Increm. fl. Ross. in Act. h. Petr. t. IX. f. I. p. 399.

Ich selbst habe im Gawkhane nur ein einzelnes, reifes Fruchtzäpfchen gefunden und den Strauch, von welchem es herrührte, unter der grossen Zahl von Individuen der Art *E. intermedia* var. *Persica* offenbar übersehen. Nach dem mir vorliegenden Materiale steht die Art wahrscheinlich auch habituell der *E. alata* nahe, nur möchte sie etwas schlanker sein. Jedenfalls vertritt sie in ihrem Gebiete in jeder Hinsicht die *E. alata*. Übergänge zu *E. alata* habe ich nie beobachtet. Die Form der Fruchtbracteen und der Samen weicht so erheblich von jener bei *E. alata* ab, dass beide als wohl geschiedene Arten betrachtet werden müssen. Im anatomischen Bau stimmen beide Arten überein.

3. *Ephedra Przewalskii (neu). (T. I. t. IV. f. 1—6.)

Diagnose: *Alae bractearum galbuli maturi latae, lateraliter productae, quam pars dorsalis indurata apice incurva anguste oblonga 2—2·5-plo latiores, semina ovata in collum non attenuata, 4—5 mm longa.*

Beschreibung: Frutex dioicus erectus vel suberectus vel ascendens ad $1^1/_4$ *m* altus a basi ramosus, ramis minus divaricatis.

Ramuli rigidi, duri, ad $2^1/_2$ *mm* crassi, teretes, 20—25 *cm* longi, internodiis ad $3^1/_2$, rarius ad 4 *cm* longis, plerumque plures vel multi (ad 12) in pseudoverticillis dispositi, rarius abbreviati, coarctati et interdum circinati. Cortex vigens flavovirens vel paulo fuscescens, scaber, tenuiter striatus; exaridus pallide luteo-badius, longitudinaliter vel subreticulatim fissus. Rhytidoma fuscum, rimosum, non fibrosum.

Folia terna vel bina, ad vaginas reducta, 3 *mm* longa, ad $^1/_2$ connata, dorso primo herbacea viridia, in commissuris membranaceis pallida; vaginae dentibus ovatis vel triangularibus, angustis, acutis vel obtu-

siusculis saepe apiculatis, anguste membranaceo-marginatis, mox siccae, fuscescentes, fissae, demum corrutae.

Spicae masculae solitariae, binae vel rarius ternae aggregatae ad ramulorum basin et in nodis inferioribus intermediisque sessiles. Spica breviter ellipsoidea vel fere sphaerica ad 4 *mm* longa, florum paribus vel verticillis trifloris 4—6. Bracteae flavovirides rhombicae vel rhombico-ellipticae, 2 *mm* longae lataeque, basi connatae acutae, margine late membranaceo, hyalino, subintegro. Perianthium obovato-cuneatum bracteam aequans vel paulo superans. Columna staminalis exserta, ad 3 *mm* longa. Antherae 5—8, breviter vel brevissime stipitatis.

Galbuli florales solitarii, subsessiles vel rarius internodio elongato, ad 8 *mm* longo insidentes, caeterum modo spicarum masculârum dispositi, ovati vel subsphaerici bractearum paribus vel verticillis ternatis 5, laxe imbricatis. Bracteae liberae, rotundatae vel transverse latiores, parte dorsali anguste oblonga herbacea, obtusissimae vel emarginatae, marginibus lateraliter in alas latissimas membranaceas, hyalinas, minutissime erosulas, infra medium abrupte angustatas in unguem brevem latam decurrentes productis.

Flores bini vel terni. Integumentum primum ovatum, obtusum. Tubillus rectus, $2^1/_2$ *mm* longus, exsertus limbo lignlato, $^1/_3$ aequante.

Galbulus maturus, auctus, 5—6 *mm* longus, ac latus, bracteis laxe imbricatis, non divaricatis, apice incurvis, 5 *mm* longis latisque. Semina pallide fusca, oblongo ovata, haud in collum producta, dorso convexa, facie plana, 3—4 *mm* longa.

Verbreitungsgebiet: Centralasiatisches Hochland.

Standorte: An sonnigen Ufern des Bei-kem (Bekon-bere bei Potanin), südlich vom Sajan-Gebirge, ca. $113^1/_2$° Ö. L., 52° N. B. (Potanin 1879!); an sandigen Ufern des Jedzin, nördlich vom Nanschan-Gebirge, 115° 30′ Ö. L., 38° 30′ N. B. (Przewalski 1886!); am Nordfusse des Burchan-Buddha in der Landschaft Zaidam, bei ungefähr 2800 *m*, 114° 30′ Ö. L., 36° N. B. (Przewalski 1884!); in der sandig-steinigen Wüste der Landschaft von Keria, ca. 99° Ö. L., 39° N. B. und am Ufer des Tschiligan, häufig (Przewalski 1885!).

Habituell durch den niedereren, weniger sparrigen Wuchs und die hell gelbgrüne Farbe der Zweige von den vorhergehenden Arten verschieden. Die Zweige erscheinen zudem etwas weniger derb und starr. Dem entsprechend zeigt auch der anatomische Bau eine etwas geringere Entwicklung des mechanischen Systems, indem die innenständigen Bastfaserstränge mehr zurücktreten oder nur auf einzelne zerstreute Bastfasern reducirt sind. Die Markzellen sind nicht auffallend verdickt. Von *E. alata* unterscheidet sich *E. Przewalskii* ausserdem durch die kleineren Fruchtzäpfchen und die Form der Samen, von *E. strobilacea* durch an der Spitze eingebogene, nicht zurückgekrümmte und spreizende Fruchtbracteen und kleinere Samen.

Der Strauch hält in ähnlicher Weise wie *E. alata* den Flugsand zurück und bildet auf diese Weise bis $1^1/_2$ *m* hohe Sandhügel. (Przewalski in einer Note a. e. Ettikette.)

E. Przewalskii vertritt in Central-Asien die *E. alata*, beziehungsweise die *E. strobilacea*.

Tribus II. **HABROLEPIDES.**

Bracteae glabuli etiam demum dorso vix vel haud induratae, fere ex toto membranaceae.

4. Ephedra trifurca. (T. I. t. VI. f. 1—9.)

Diagnose: *Galbulus uniflorus, maturus turbinatus, magnus, ad 12 mm longus, bracteis latissime et tenuissime alatis, alis integris. Semina in collum sensim producta. Gemmae terminales demum pungentes.*

Beschreibung: Frutex dioicus, erectus 0·5—2 *m* altus.

Ramuli rigidi, duri, ad 3·5 *mm* crassi, teretes, oppositi vel infra in pseudoverticillis interdum crebris dispositi, internodiis elongatis, ad 7 *cm* longis. Cortex vigens pallide virens, glaucescens, deinde lutescens

vel fuscescens, sublaevis; exaridus pallide badius vel fuscovirens, epidermate in frustulis teneris hyalinis soluto, deinde cinereus. Rhytidoma fusco-cinereum, longitudinaliter rimosum.

Gemmae terminales subuliformes, 1 *cm* longae, deinde pungentes.

Folia terna ad vaginas reducta, ad 1 *cm* longa, ad $^1/_2$—$^2/_3$ connata, dorso anguste herbacea, in commissuris late et tenuiter membranacea, hyalina, albida; vaginae dentibus e basi latiore subulatis, membranaceo-marginatis, mox siccae, fissae, deinde fractae et corrutae.

Spicae masculae solitariae, in nodis ramulorum pedunculis multisquamatis brevissimis insidentes. Spica obovata, 5—6 *mm* longa, florum verticillis trifloris ca. 5. Bracteae infimae interdum flores rudimentarios fulcrantes vel steriles sensim in squamas pedunculi abeuntes, caeterae rotundae, saepe transverse latiores lateraliter in alas membranaceas productae, 3 *mm* longae, 3—3$^1/_2$ *mm* latae, basi connatae vel liberae et tunc breviter unguiculatae. Perianthium obovatum bracteas subaequans. Columna staminalis sursum clavato-incrassata, exserta, 3$^1/_2$ *mm* longa. Antherae 4—5, breviter vel longiuscule stipitatae.

Galbuli florales uniflori solitarii dispositione spicarum mascularum, pedunculo brevissimo 2—3 squamato insidentes, elongato-ovati acuti, bractearum verticillis ternatis plerumque 9—10, densissime imbricatis. Bracteae sursum accrescentes, infimae basi brevissime connatae, caeterae liberae cordato-rotundatae plus minusve unguiculatae, dorso anguste et tenuiter herbaceo luteo-rubello excepto tenuiter membranaceae, hyalinae albidae integrae.

Flos solitarius. Integumentum primum elongato-pyramidatum, tri- vel tetragonum. Tubillus rectus, 6 *mm* longus, longe exsertus, limbo 1 *mm* longo ligulato contorto.

Galbulus maturus turbinatus, 10—15 *mm* longus ac latus, bracteis laxis infimis late obovatis anguste alatis in unguem brevem latum abrupte attenuatis, intermediis late alatis ungue valde distincto, superioribus subaequalibus cordato-rotundatis obtusissimis ad 12 *cm* longis et ad 15 *mm* latis, ex sinu longiuscule unguiculatis, parte dorsali rufescente excepta albidis hyalinis. Semen bracteas supremas aequans vel paulo superans elongato ovatum, tri- vel tetragonum, in collum sensim productum, 10—15 *mm* longum.

Verbreitungsgebiet: Nordamerikanisches Wüsten- und Steppengebiet von der Mohave-Wüste bis an den Rio Grande.

Standorte: Arizona: Mohave Agency am Rio Colorado, 35° N. B. (Palmer, 1876!); auf Hügeln am unteren Rio Gila (Torrey); ebenda bei Yuma (Vasey, 1881!, Parish, Pl. South. Calif. n⁰ 753!); bei Tucson, 111° W. L., 32° 10′ N. B. (Parish, 1884!, Pringle!); bei Mesas (Pringle, Fl. Pac. Slope, 29/4 1881!); auf Hügeln bei Santa Catalina (Lemmon, U. S. Pacific-Coast Fl. 1879!). — Neu-Mexiko: bei Frontera (Wright, 1884); bei San Antonio (Rusby, Fl. of N. M. and A. T. n⁰ 398 B!); bei El Paso an der mexikanischen Grenze (Bigelow, Jones, Fl. of Texas, 3717!). — Colorado: Mesa Verde und Animas Valley im äussersten Südwesten des Staates (Brandegee).

Watson führt in der Bot. in Geol. Surv. of Calif. II. (1880), p. 109 auch die *E. trifurca* von Utah an. Mir ist indessen bisher kein Standort aus diesem Staate bekannt geworden. Über Parry's Angabe siehe S. 43.

Literatur: Torrey in Emory, Notes of a Military Reconn. fr. Fort Leavenworth in Miss. to San Diego in Calif. (1848.) p. 152.

Watson, Bot. in King Rep. p. 328. — Brandegee, The flor. of S. W. Colorado p. 243. — Rothrock, Rep. in Wheeler, Rep. One hundr. Mer. p. 264. — Watson, Contrib. Bot. 1879. p. 299. — Bot. Geol. Surv. Calif. p. 109; Coulter, Man. Bot. Rock. Mount. p. 428.

Parlatore führt in Gnet. p. 359 unter den „Species dubiae" eine „*E. trifaria* (Torr. ubi?)" an; offenbar ist *E. trifurca* Torr. gemeint.

Auszuschliessen ist: *E. trifurca* bei Parry, Bot. Obs. S. Utah p. 351. (= *E. Torreyana*, vergl. Wats., Contrib. 1879. p. 300.)

5. Ephedra Torreyana. (T. I. t. VII. f. 1—5.)

Diagnose: *Galbulus uniflorus raro bi- vel triflorus, maturus obovato-turbinatus, magnus, saepe ad 10 mm longus, bracteis latissime alatis, alis erosulis; semina in collum sensim producta. Gemmae terminales acutae, non pungentes.*

Beschreibung: Frutex dioicus, erectus, 0·3—1 *m* altus, valde ramosus.

Ramuli rigidi vel subflexuosi, duriusculi, ad $3^1/_2$ *mm* crassi, internodiis ad 4 *cm* longis, teretes, oppositi vel infra in pseudoverticillis dispositi. Cortex vigens virens, deinde fuscescens, laevis vel sublaevis, tenuissime striatus. Rhytidoma mihi ignotum.

Gemmae terminales ovato-conicae acutae, haud pungentes.

Folia terna, rarius bina, ad vaginas reducta, 3—5 *mm* longa, ad $^2/_3$ connata, dorso anguste herbacea et fuscovirentia, in commissuris late et tenuiter membranacea; vaginae dentibus ovatis membranaceo-marginatis, margine interdum alatim producto et ad basin constricto, acutis vel obtusis, ramulo adpressis vel patulis, deinde fissae et corrutae.

Spicae masculae solitariae vel 2—3 in glomerulos aggregatae, sessiles, in nodis ramulorum dispositae. Spica sphaerica, 6 *mm* longa, florum verticillis trifloris 6—7. Bracteae pallide ochraceo-rufae, subrotundae, obtusae vel apiculatae, margine latiuscule membranaceo integro, basi breviter connatae, vel subliberae, 2 *mm* longae ac latae vel paulo latiores. Perianthium obovatum, bracteam paulo superans. Columna staminalis breviter exserta, $2^1/_2$ *mm* longa. Antherae 6—8, sessiles vel nonnullae brevissimae stipitatae, in capitulum sphaericum conglomeratae.

Galbuli florales uniflori, biflori, rarissime triflori, sessiles, solitarii, dispositione spicarum mascularum, caeterum in statu antheseos ignoti.

Galbulus maturus obovatus vel obovato-turbinatus, ad 10 *mm* longus, 8 *mm* latus. Bractearum verticillis ternatis 5—6. Bracteae inferiores sursum cito accrescentes, interiorum verticillorum trium subaequales, laxississime imbricatis, cordato-rotundatae, transverse latiores unguiculatae cum ungue lineari vel lineari-cuneato ad 9 *mm* longae, ad 10 *mm* latae, dorso vix incrassato ochraceo-rufae subglaucescentes, alis latissime productis lutescentibus margine hyalino erosulo. Semen fuscum tetragono-pyramidatum, in collum attenuatum, ad 9 *mm* longum, bracteas non superans, papillis minutissimis scabriusculum. Tubillus rectus, ad 5 *mm* longus, exsertus, limbo ligulato lobulato brevi.

Verbreitung: Nordamerikanisches Steppengebiet, von der mexikanischen Grenze bis Utah.

Standorte: Neu-Mexiko: Bei Frontera am Rio Grande (Wright, Mexican Bound. Surv. Comm. n⁰ 1833, sub *E. antisyphilitica* Berl. v. monstr.! n⁰ 1888, Coll. N. Mex. 1851—1852!) und bei El Paso an der mexikanischen Grenze (Bigelow); bei Santa Fé (Rothrock n⁰ 80); ohne nähere Angabe (Palmer, 1869!). Utah: In der Salzwüste am Oberlauf des Virgin-River (Parry, 1874, n⁰ 250!).

Literatur: Watson, Contrib. to Americ. Bot. in Proceed. of the Amer. Acad. of Arts and Scienc. New. Ser. Vol. VI. 1879. p. 299.

Synonyme: *E. antisyphylitica* t. *monstrosa* (?) Torrey, Bot. Bound. U. S. a. Mex. p. 207. — *E. trifurca* Parry, Botan. Obs. South Ut. p. 351.

6. *Ephedra multiflora (neu). (T. I. t. V. f. 1—7.)

Diagnose: *Galbulus biflorus, bracteis scariosis exteris breviter unguiculatis, interioribus obovatis, sensim in basin attenuatis; semina ovata, obtusa. Gemmae terminales conicae, haud vel vix pungentes.*

Beschreibung: Frutex erectus, $1^1/_2$ *m* altus, ut videtur habitu *E. alatae*.

Ramuli erecti, stricti, rigidi, duri, ad $2^1/_2$ *mm* crassi, oppositi vel ternati, raro pauci pseudoverticillati, internodiis 5—6, longitudine subaequali, $1^3/_4$—$2^1/_4$ *cm* longi. Cortex luteo-virens, scaberrimus, striatus, primo viscescens.

Gemmae terminales breves, 1—3 *mm* longae conicae, demum subpungentes.

Folia ad vaginas reducta, ca. 3 *mm* longa ad $^1/_2$—$^3/_4$ connata. Vaginae dorso mox coriaceo-induratae fuscae in commissuris anguste membranaceae dentibus breviter triangularibus subacutis, basi membranaceo-marginatis, demum fissae; squamae diu persistentibus.

Spicae masculae parvae oppositae vel ternatae vel paucae glomeratae in nodis inferioribus et basalibus dispositae, florum paribus 3—5. Bracteae basi tantum connatae, lateraliter in alas scariosas productae

$1\frac{1}{2}$—2 *mm* longae. Perianthium obovatum, bracteam superans. Columna antherifera exserta. Antherae sessiles, 3—6.

Galbuli florales plures glomeratae, glomeruli sessiles, plerumque in basi ramulorum hornotinorum, bractearum verticillis ca. 6. Bracteae sursus cito accrescentes, interiores subaequales maximae, exteriores basi connatae, sequentes liberae, intermediae breviter et late unguiculatae, rotundatae, obtussisimae, intimae sensim in basin angustatae, obovatae, omnes scariosae, margine integro.

Flores bini (an semper?). Tubillus brevis, rectus, ore oblique truncato vel brevissime ligulato.

Galbulus maturus ignotus; semimaturus ovatus, bracteis arcte imbricatis. Semina ovata, trigona, obtusa.

Verbreitungsgebiet: Atacama-Wüste.

Standort: Bisher nur von dem Wasserplatze Colaradas in der östlichen Atacama (Provinz Tarapaca) bei 4200 *m* Seehöhe bekannt (!).

Zweige der *E. multiflora* verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. R. A. Philippi in Santiago, von welchem auch der Name dieser neuen Art stammt.

E. multiflora schliesst sich den nordamerikanischen Arten der Section der *Alatae* an, ist aber von diesen durch die Zahl der Blüthen und die Form der Samen wesentlich unterschieden.

Sectio II. ASARCA.

Tribus III. ASARCA.

Galbuli maturi sicci, bracteis duriusculis, vix membranacea-alatis, semina solitaria exserta basi tantum arcte vel laxe involucrantibus.

7. Ephedra Californica. (T. I. t. VIII. f. 1—8.)

Diagnose: *Galbulus uniflorus, maturus sphaericus, magnus, 8—9 mm in diametro, bracteis cordato-rotundatis duriusculis, lateraliter sensim in alas breves productis, alis integris; semen ovato-glolosum.*

Beschreibung: Frutex dioicus prostratus vel ascendens ramulis subflexuosis.

Ramuli subflexuosi, rarius rigiduli, duri, ad 4 *mm* crassi, saepius vero multo tenuiores, teretes, oppositi vel pauci in pseudoverticillis dispositi, internodiis elongatis, interdum ad 6·5 *cm*. Cortex vigens luteoviridis vel fuscovirens, laevis vel sublaevis, tenuissime striatus. Rhytidoma mihi ignotum.

Gemmae terminales acutae, haud pungentes.

Folia terna ad vaginas reducta, ad 6 *mm* longa, ad $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ connata, dorso primo anguste herbaceo virente excepto membranacea; vaginae dentibus breviter triangularibus obtusis vel vix acutis, mox siccae, fissae; squamae persistentes nigrescentes recurvatae, demum corrutae.

Spicae masculae solitariae subsessiles in nodis ramulorum dispositae. Spica globoso-ovata pedunculo brevissimo 4—6 vaginis trilobis anguste imbricatis obtecto insidens, florum verticillis trifloris 4—5. Bracteae deorsum sensim in pedunculi vaginas abeuntes, basi connatae, rotundato-obovatae vel rotundae, interdum transverse latiores, obtusissimae vel late emarginatae, late membranaceo-marginatae, margine hyalino excepto pallide rufo-lutescentes, ad 3 *mm* longae ac latae vel paulo latiores. Perianthium late obovatum, bracteae vix aequans. Columna staminalis clavata perianthio aequilonga vel breviter exserta. Antherae 3—6 sessiles vel saepius stipitatae.

Galbuli florales uniflori solitarii, pedunculo brevi dense vaginis trilobis brevissimis imbricatis vestito insidentes, ellipsoidei, bractearum verticillis ternatis 4—6 arcte imbricatis. Bracteae rotundatae, saepe obtusissimae vel late emarginatae dorso luteo-virentes vel rufescentes, subglaucae, lateraliter sensim in alas sub anthesi tenues supra basin abrupte constrictas productae, breviter lateque unguiculatae, integrae.

Flos solitarius. Integumentum primum breviter cilindricum vel obtuse tetragonum obtusum. Tubillus rectus, $1\frac{1}{2}$—2 *mm* longus, exsertus, limbo ligulato leviter contorto, $\frac{1}{3}$ tubi aequante.

Galbulus maturus valde auctus, sphaericus, 8—9 *mm* longus ac latus, bracteis laxis, ad 7 *mm* longis, 8 *mm* latis. Semen subglobosum vel globoso-ovatum nigrum, interdum indistincte tetragonum, ad 7 *mm* longum bracteas supremas longe superans.

Verbreitungsgebiet: Südcalifornisches Steppen- und Wüstengebiet.

Standorte: San Diego und Jamuel Valley bei San Diego (Palmer, 1875!, Jones, 1882, n⁰ 3076, Fl. of Calif.!); bei der India-Station im Depressionsgebiete der Colorado-Wüste (Vasey, 1880!); in derselben Wüste, aber ohne nähere Angabe (Parish, Pl. South. Calif., n⁰ 653, 1882!; [wer?] 1887!).

Literatur: Watson, Contrib. to Americ Bot. in Proceed. of the Americ. Acad. of Arts a. Scienc. N. S. Vol. VI. (1879.) p. 300. — Watson, Bot. Geol. Surv. Calif. p. 109.

8. Ephedra aspera. (V. III. t. XXII. f. 1—6.)

Diagnose: *Bracteae galbuli maturi siccae, parum auctae, latere basin versus productae, auriculatae, auriculis a dorso coriaceo-indurato parum distinctis, submembranaceis.*

Beschreibung: Frutex erectus ad 1 *m* altus ramulis rigidis, interdum dense approximatis.

Ramuli rigidi vel flexuosi, elongati, ad 20, raro ad 25 *cm* longi, internodiis 5—7, rarius 8—9, plerumque $2^1/_2$, interdum 3 *mm* crassi, in nodis ramorum inferiorum saepe incrassatis crebri, superiorum 3—4 pseudo-verticillati. Cortex vigens luteovirens, scaberrimus scaber vel sublaevis, tenuissime vel obsolete striatus; exaridus pallide fusca vel cinerascens. Rhytidoma griseum obsolete reticulato-rimosum.

Gemmae terminales brevissime, 1—2 *mm* longae, anguste oblongae, mox exsiccatae.

Folia bina, 2—$3^1/_2$ *mm* longa, ad $^2/_3$ connata luteovirentia in dorso subherbacea, demum subcoriacea; vaginae dentibus brevibus obtusiusculis, mox fissae, squamis interdum diu persistentibus, patulis.

Spicae masculae solitariae vel binae, raro ternae glomeratae, in nodis ramulorum inferioribus atque intermediis sessiles. Spica ovata vel late ellipsoidea, 4—5 *mm* longa, florum paribus 5—6. Bracteae late ovatae, transverse latiores, obtusae, $1^1/_2$ *mm* longae, late marginatae, margine minutissime denticulato lutescente hyalino. Perianthium 2 *mm* longum, late obovatum bracteam superans. Columna staminalis exserta, $2^1/_2$ *mm* longa. Antherae 4—7, sessiles laxe vel densius in capitulum aggregatae, parvae, 0·3—0·5 *mm* longae.

Galbuli florales dispositione spicarum mascularum, brevissime pedunculati. Pedunculi dense vaginulis 2—4 imbricatim obtecti, hae sensim in bracteas galbuli abeuntes. Galbulus ovatus, 7—8 *mm* longus, lutescens, bractearum paribus plerumque 4. Bracteae late ovatae obtusae, basi lateraliter productae ad $^1/_4$—$^1/_5$ connatae, albomembranaceo-marginatae, margine minutissime fimbriato, infimum par $^1/_4$—$^1/_3$ summi aequans, intermediae sensim longiores.

Flos solitarius, elongato-ovatus, obtusus, sectione transversali rotundus, exsertus. Tubillus rectus brevis, $1^1/_4$ *mm* longus, limbo breviter ligulato, erosulo vel lobulato.

Galbulus maturus siccus, bracteis coriaceo-induratis paulo auctis. Semen ovatum, fuscum tenuiter striatum 7—8 *mm* longum, longe exsertum.

Verbreitungsgebiet: Nordamerikanisches Steppengebiet von Nord-Mexiko bis Nord-Californien und Nevada.

Standorte: Mexico: Coahuila: In der Sierra Madre, S. von Saltillo (Palmer, Mex. Flor. n⁰ 1288, 1880!); Chihuahua: In der Sierra Santa Eulalia bei Chihuahua (Pringle, Plant. Mex. 1885, n⁰ 38!), bei Cartamullo (wo?) (Gregg, n⁰ 53). Texas: Bei El Paso (Vasey, 1881!). Vereinigte Staaten: Californien: Ohne nähere Angabe (Bolander, 1867!), aus der Colorado-Wüste (Herb. Göttingen!), am Mono Lake, 38° N. B. (Herb. Boissier!), bei Sonora, W. von S. Francisco und am Eagle Lake (Lassen Cy.), ca. 41° N. B. (Ames!); in der Plumas Cy (Ames, Herb. Congdon!); Nevada: Am Pyramide Lake, 40° N. B. (Lemmon, Pac. Coast. Fl. V. 1880!).

Hieher auch ein Exemplar von La Miquiguana (Karwinsky, H. Mex. 1017, 1842!).

Literatur: Engelmann in Watson, Contrib. to Amer. Bot. in Proceed. Amer. Acad. of Arts a. Scienc. N. Ser. X. (1883.) p. 157.

Sectio II. **PSEUDOBACCATAE.**

Galbuli maturi bracteis non alatis, etsi saepe anguste membranaceo-marginatis, demum in omnibus carnosis. Except.: *E. Nevadensis,* bracteis dorso tenuiter vel vix carnosis.

GERONTOGEAE.

Tribus IV. **SCANDENTES.**

Frutices semper vel saepe quidem scandentes aut subscandentes, tubillo initio quidem, plerumque vero semper recto.

Except.: In *Ephedra altissima* specimina occurrunt, quorum tubillus jam sub anthesi paulo curvatus vel contortus.

In *Ephedra fragilis* et *E. foliata* saepe individua solo prostrata, vel e locis editis propendentia, in priore etiam erecta occurrunt.

9. Ephedra altissima. (T. II. t. IX. f. 1—15.)

Diagnose: *Antherae 2 vel 3 sessiles, minimae; flores feminei solitarii vel rarius bini. Dispositio spicularum mascularum thyrsoidea vel paniculoidea, rarius depauperata, spiculis laxe glomeratis, dispersis.*

Beschreibung: Frutex in arbustis arboribusque alte (ad 8 *m*) scandens, ramulis ramosissimis laete virentibus, saepe in coronam fulcro impositam propendentem congestis, rarius (si fulcrum deest) erectus, ramis intricatis, humilis.

Ramuli duplicis generis, alii persistentes, alii caduci, quoque anno renovati, vario modo alii in alios abeuntes. Illi valde elongati internodiis longis, ad 4—5 *mm* crassis, initio erecti deinde epinastice extus curvati, ex nodis ramorum cuiusque ordinis, imprimis vero superiorum, raro in stirpis basi orientes, hi multo tenuiores, internodiis abbreviatis basi plerumque haud vaginati, creberrime ramulosi, ramificationibus ultimae ordinis perpendiculariter ab axi divergentibus, saepe laxe intricati vel nidulum formantes, aut nonnulli juxta illos priores e gemmis accessoriis et quiescentibus oriundi, hic illic dispersi; ramulorum robustiores teretes, tenuiores imprimis ordinum superiorum tota longitudine vel basi tantum a dorso compressi, tetragoni. Cortex vigens laete virens vel interdum subglaucescens, laevis vel sublaevis, tenuissime striatus; exaridus pallide fuscovirens vel cinerascens, sublaevis, epidermate demum longitudinaliter fisso et irregulariter soluto. Rhydidoma cinereum fibrosum.

Gemmae terminales minutae, breviter ovatae vei elongatae cilindricae.

Folia bina, terna vel quaterna angustissime linearia vel setacea ad 1·5 *cm* longa (in speciminibus cultis ad 3 *cm*) basi breviter connata, commissuris membranaceis exceptis ex toto herbacea viridia vel plus minusve abbreviata et ad squamas ipsas brevissimas reducta.

Spicae masculae laxe glomeratae vel subsolitariae. Glomeruli solitarii vel saepius plures oppositi decussati in pedunculo communi, interdum creberrime aggregati in inflorescentia thyrsoidea vel paniculoidea ampla dispositi, nec non in nodis quoque ramorum et in stirpe ipsa dispersi. Spica ovata vel subcilindrica magnitudine valde varia ad 6 *mm* longa, florum paribus 2—6. Bracteae ovatae, obtusae, margine tenuissimo, minutissime fimbriato vel integro, 1·25—1·5 *cm* longae, basi connatae. Perianthium bracteam superans, obovato-cuneatum, ad 2 *cm* longum. Columna staminalis medio paulo incrassata, exserta, $2^1/_2$—3 *mm* longa. Antherae binae vel ternae, minutae, sessiles, dense in capitulum oblique glomeratae.

Galbuli florales in paniculas depauperatas vel solitarii aut nonnulli fasciculatim secundum ramulos dispositi, nunquam crebritate spicarum mascularum, pedunculis varie longis, 2—5 internodia amplectentibus recurvis vel patulis insidentes, elongato- ovati, bractearum paribus 2—3. Bracteae sursum cito accrescentes, infimae (si tria paria adsunt) breves, $^1/_3$—$^1/_4$ intimarum aequantes, mediae (si duae adsunt, inferiores)

intimis duplo vel ultra breviores ultra medium connatae, intimae ipsae ad $^3/_4$ connatae ad 6—7 *mm* longae, tubo longe exserto, omnes margine angustissimo membranaceo interdum minutissime fimbriato excepto coriaceo-herbaceae lobis ovatis obtusis vel subacutis.

Flores solitarii vel bini vel alter rudimentarius bracteis intimis occultus. Integumentum primum anguste ellipsoideum obtusum. Tubillus longitudine varia, exsertus, plerumque initio quidem rectus, deinde saepius plus minus contortus, limbo breviter ligulato irregulariter lobato vel lacerato.

Galbulus maturus auctus 7—9 *mm* longus, globosus, bracteis crasse carnosis rubris; semina occulta vel apice exserta ovata vel oblonga, obtuse trigona vel tetragona vel (si duo adsunt, in sectione transversa semicircularia, 6—8 *mm* longa.

Verbreitungsgebiet: Nordafrikanische Küstenzone von Marokko bis Tunis und montane Region zu beiden Seiten des Atlas. Die Var. *Algerica* in Algier und Tunis, seltener in Marokko, die Var. *Mauritanica* vorherrschend in Marokko, seltener auf der Südseite des Atlas in Algier.

Var. α. *Algerica.

Folia magis reducta; antherae fere semper 2; galbuli feminei uniflori, rarissime biflori, tubillo plerumque elongato, ad 2—2$^1/_2$ *mm* longo, demum torto.

Standorte: Marokko: Bei Tanger (Broussonet!); bei Udsehan im Bezirke von Taserualt, Provinz Sus, ca. 9° Ö. L., 30° N. B. mit der Var. *Mauritanica* (Mardochée, 1875!); bei Tasseremut, südlich von der Stadt Marokko im Atlas (Maw, 1871!, Hooker!).

Algier: Auf den Dschafaran-Inseln vor der ostmarokkanischen Küste (Webb!), auf sonnigen Hügeln bei Nemours (Bourgeau, 1856!), im Gesträuch, in Opuntien-Hecken und auf Felsen um Oran (Durieu de Maisonneuve!, Munby, 1848!, pl. Alg. exs. Cent. II. 1851. n° 23!, Durando!, Balansa, pl. Alg. 1852, n° 426!, Cosson, 1856!, Le Franc, 1864!, Debeaux, 1883, pl. Alg.!); bei St. Denis du Sig, SO. von Oran (Durando, Union agr. Sig, 1852!), im Gesträuche zwischen Oran und Tlemsen (Lempreu, 1874!), auf dem Dschebel Tessalah, N. von Sidi bel Abbes und bei Tenira, SSO. von ersterem (vergl. Le Franc, a. a. O); bei Mostaganem, O. von Oran (Balansa, pl. Alg., 1851, n° 168!, Spach!, Brondel!), bei Masuna in der Dahra in Hecken, W. von Orleansville; mit Übergängen zur Var. *Mauritanica* (Cosson, 1875!); am Dj. Chenoua bei Cherchell (Battandier, 1885!), S. vom Atlas auf dem Dschebel Milogh bei Laghuat an der Grenze der Sahara und der Bergregion des Atlas, mit Übergängen zur Var. *Mauritanica* (Cosson, 1858!) und im Wadi Segrir im Gebiete der Sahara in Tamarisken hoch hinaufkletternd, ca. 21° 40′ Ö. L., 33° N. B. (Reboud a. a. O.).

Tunis: Auf felsigen Hügeln bei Takruna, 28° Ö. L., 36° 12′ N. B. (Letourneux, 1886!); bei Hamman Susa, SSO. von ersterem (Letourneux, 1883!); auf der Insel Dscherba bei Hunt Suk (Letourneux, 1886!); auf dem Kef Mesai im südöstlichsten Tunis (Letourneux, 1887!), auf Felsen bei Rhanged Mides (Letourneux, 1887); bei Chebika (Letourneux, 1887!); bei Geloa, oberhalb des Matmata-Flusses, ca. 27° 50′ Ö. L., 33° 30′ N. B. (Letourneux, 1887!); auf dem Dschebel Bu Hadid bei Duirat, 28° Ö. L., 32° 48′ N. B. (Letourneux, 1887!). Im Innern bei den Brunnen Ogla Beni Sid, N. vom Schott El Dscherid (André!) und im Wadi Eddedsch (Doumet Adanson, 1884!).

Var. β. *Mauritanica.

Folia magis evoluta, etiam in inflorescentiis masculis, quarum glomeruli saepe foliis elongatis fulcrati; spicae masculae parvae, 3 *mm* vix excedentes, antheris ternatis; galbuli feminei, ut videtur, dispositione quidem semper biflori, sed ob florem alterum interdum mox obliteratum saepe uniflori, rudimentum floris alterius in vaginae fundum occultantes, et tunc semina matura saepe curvata. Tubillus fere semper rectus, plerumque abbreviatus.

Marokko: Provinz Schiedma und Haha (Ball); S. von der Stadt Marokko bei Scheschua und Tasseremut, im Thale Ait Mesan bis 1500 *m* (Ball), auf trockenen, felsigen Orten bei dem Dorfe Milhain auf der

Strasse von Marokko nach Tarudant, OSO. von Mogador, niedere Hecken bildend (v. *nana* Ball), 1035 *m* (Ball); Provinz Sus: Im Bezirke Ida Ubakil, S. von Agadir (Mardochée, 1876!), im Bezirke Taserualt, O. von den Ait Brahim, ca. 30° N. B., bei Udschan mit der Var. *Algerica* (Mardochée!), bei Ighirmellul und Kerkar auf dem Dschebel Tafraut und bei Tifermit (Mardochée, 1876!); bei Fumalil, NO. von Taserualt (Mardochée), bei Tamelhat im Bezirke der Ait Ilugan (Mardochée, 1879!); Provinz Schtuka: bei Dar Uld Delimi, S. von der Mündung des Wadi Sus (Mardochée!); bei Ain Tildi, S. von Agadir und N. der Mündung des Wadi Sus (Ibrahim, 1877!) und im Bezirke von Ksyma, ebenda (Mardochée, 1879!).

Algier: Im Wadi Mzab, NW. von Wargla, mit Übergängen zu Var. *Algerica* (Vilmorin!) und in einer Schlucht des Col de Sfa bei Biskra (Hénon, 1873!, als *E. fragilis*? ausgegeben), mit Übergängen zu Var. *Algerica*.

Literatur: Desfontaines [1], Flora Atlantica II. (an VIII. = 1800) p. 372. t. 253.

Willdenow, Spec. pl. IV. p. 859. — Duhamel, Traité d. arbr. et arbust. éd. nouv. III. p. 18. t. VI. — Poiret in Lamarck, Encycl. t. VIII. p. 276; Ill. 830. f. 1. — Richard, Comment. Conif. Cyc. p. 29. t. IV. — Sprengel [2], Syst. Veg. III. p. 66. — Spach, Hist. natur. d. Vég. t. XI. p. 287. — C. A. Meyer [3], Mon. Gatt. Eph. p. 67. — Endlicher [4], Syn. Conif. p. 261. — Munby, Flor. Alg. II. tir. p. 108. — Cosson, Rapp. voy. bot. Alg. p. 231. — Carrière [5], Traité gén. Conif. éd. I. p. 558.; ed. II. p. 776. — Reboud, Lettre de Djelfa p. 466., 467. — Le Franc, Cat. pl. Sidi Bel Abbès p. 68. — Munby, Not. s. l. noms Arab. p. 220.; Cat. pl. Alg. éd. II. p. 31. — Parlatore [6], Gnet. p. 356. — Ball, Spicil. Marocc. p. 669. — Vilmorin, Villa Thuret p. XXXIX.

Synonyme: Keine.

Auszuschliessen sind: Bei Desfontaines [1] a. a. O. die Citate „Ephedra sive Anabasis Bellonii T. Inst. 663" und „Polygonum maritimum scandens C. B. Pin. 15." (= *E. fragilis* v. *campylopoda*). Bei Sprengel [2] a. a. O. das Citat: „E. aphylla Forsk." (= *E. fragilis* v. *campylopoda*?). Bei C. A. Meyer [3] a. a. O. die Citate: „Ephedra Rauwolf it. p. 56. et 57."; Poly gonum bacciferum scandens Casp. Bauh. Pinax p. 15"; „Raji hist. plant. II. p. 1638"; „Ephedra sive Anab. Bell. Tournef. Inst. rei herb. App. p. 663." (= *E. fragilis* v. *campylopoda*) „Ephedra hispanica arborescens, tenuissimis et densissimis foliis Tournef. l. c."; „Quer et Ortega, Fl. Espan. V. p. 72. n⁰ III." (*E. fragilis* v. *Desfontainii*). „Ephedra sive Anab. Dodonaei stirp. hist. p. 74?" „Rauwolf, Flor. orient. cur. Gronovii (1755) p. 133. n⁰ 332." (= *E. fragilis* v. *campylopoda*). „E. altissima Buch, Physik. Beschr. d. Canar. Ins. p. 159. et p. 168."; „Boissier, Voy. bot. dans le midi de l'Espagne p. 581." (= *E. fragilis* v. *Desfontainii*). „E. altissima Tineo, Cat. pl. hort. Panorm. p. 104."; „Hogg, Cat. of Sicil. pl. in Jardine Annals and Magaz. of Natur. Histor. X. (1842) p. 330" (*E. fragilis* v. *Desfontainii*.) „E. altissima Delile, Flor. aegypt. Illustr. n⁰ 9472. (= *E. fragilis* v. *campylopoda*?); ferner die Standorte (p. 69) „bei Tripolis * (Rauw.)", „auf den Canarischen Inseln (Buch)", „bei Abukir und Etku (Delil.)", „in Spanien (Ort., Boiss.) und Sicilien (Guss., Tin.)"; bei Endlicher [4] a. a. O. die von Meyer herübergenommenen Citate von C. Bauhin, Rajus, Tournefort, Gronovius und Boissier und die Standorte auf Sicilien, in Spanien, bei Tripolis und auf den Canarischen Inseln; bei Carrière [5] a. a. O. wie bei Endlicher [6] — bei Parlatore [6] der Standort: „Alexandria (Samaritani)" (= *E. Alte* C. A. M.); ferner *E. altissima* Delile, Desc. Egypt. p. 110. (= *E. Alte* Buch, Physik. Beschreib. Canar. Ins. siehe o. u. C. A. Meyer. — Tineo, Cat. pl. h. Panorm. p. 104. s. o. u. C. A. Meyer. — Bové, Relat. itin. p. 162. (= *E. alata*). — Boissier, Voy. mid. Esp. s. o. u. C. A. Meyer. — Hogg, Cat. of Sicil. pl. s. o. u. C. A. Meyer. — Kelaart, Flor. Cap. p. 153. (= *E. fragilis* v. *Desfontainii*.) — Barker Webb, Hist. nat. II. Canar. t. III. p. II. p. 275. (= *E. fragilis* v. *Desfontainii*.) — Willkomm et Lange, Prodr. fl. Hisp. I. p. 23. (= *E. fragilis* v. *Desfontainii*.) — Amo y Mora, Flor. Fanerog. Esp. y Port. II. p. 23. (= *E. fragilis* v. *Desfontainii*.) — Ascherson, Vorläuf. Ber. Rohlf's Exped. S. 611. (= *E. alata*) — Laguna, Flor. Forest. Españ. I. p. 120. (= *E. fragilis* v. *Desfontainii*.) — Lara, Flor. Gadit. p. 372. (= *E. fragilis* v. *Desfontainii*.)

Die Unterschiede zwischen den beiden Varietäten sind zum Theile von ganz relativem Charakter, so in Bezug auf die Förderung oder Unterdrückung des Blattes. Eine schärfere Grenze ist daher begreiflicherweise nach dieser Richtung nicht zu ziehen. Constanter ist die Zahl der Antheren und der weiblichen Blüthen in einem Blüthenzäpfchen. Doch kommen auch bei übrigens ganz charakteristischen Exemplaren der Var. *Algerica* auch einzelne Kätzchen mit drei Antheren in jeder Blüthe und einzelne Fruchtzäpfchen, obwohl dies selten ist, mit zwei Blüthen vor, wovon die eine dann oft mehr als die andere sich entwickelt oder eine von beiden ganz rudimentär bleibt. Analog verhält es sich in Bezug auf die Länge und Gestalt des Tubillus.

* Das von Rauwolf besuchte Tripolis liegt in Syrien; es ist das heutige Tarabulus.

10. Ephedra foliata. (T. II. t. X. f. 1—11.)

Diagnose: *Antherae 3 vel 4, galbuli feminei biflori. Spicae masculae plerumque in glomerulis, rarius subsolitariae, pedunculis valde elongatis et valde inaequalibus insidentes.*

Beschreibung: Frutex dioicus vel monoicus in arbustis arboribusque alte (ad 5 *m* et ultra) scandens ramulis elongatis laete virentibus, saepe in coronam fulcro impositam propendentem congestis, vel solo prostratus vel ex locis editis ad jubae modum demissus.

Ramuli omnes fere conformes, nisi persistentes paulo robustiores internodiis magis elongatis, ad 8 *cm* longis et ad $3^1/_2$ *mm* crassis, flexuosi, teretes vel juniores saepe basi quidem a dorso compressi, tetragoni, in stirpe et in nodis inferioribus ramorum vetustorum sparsi, in superioribus in pseudoverticillis crebris, superne oppositi. Cortex vigens laete virens vel glaucescens, laevis, distincte striatus; exaridus badius vel cinereus vel argenteus epidermate demum in membranas hyalinas albidas soluto. Rhytidoma griseum, rimosum, fibrosum.

Gemmae terminales minutae, breviter ovatae vel plus minusve elongatae.

Folia bina, terna vel quaterna, ad $2^1/_2$—3 *cm* longa, lineari-setacea, 1 *mm* lata, acuta, basi breviter connata, commissura membranacea excepta herbacea, interdum abbreviata, subulata, sero sicca, demum fracta et corruta.

Spicae masculae multae vel paucae glomeratae, rarius subsolitariae plerumque pedunculo 2, raro 3—5 internodia, quorum inferius vel 2—3 inferiora valde elongata supremum abbreviatum, amplectenti insidentes; pedunculi oppositi vel in pseudoverticillis, saepe valde inaequales. Spica ovata, obtuse tetragona (floribus bracteisque exacte decussatis) longitudine varia, florum paribus 4—12. Bracteae rotundatae, obtusae ad $^1/_3$—$^1/_2$ connatae, $1^1/_2$—2 *mm* longae ac latae, dorso virentes margine latiuscule albomembranaceo tenuiter fimbriato. Perianthium late obovatum bracteam subsuperans. Columna staminalis perianthium aequans vel brevissime exserta. Antherae ternae vel quaternae, sessiles, coarctatae.

Galbuli florales in cymis depauperatis laxis vel coarctatis, rarius subsolitarii, cymis ipsis saepe in inflorescentiam paniculoideam dispositis vel sparsis, galbulus terminalis plerumque sessilis vel subsessilis, laterales longius pedicellati, patentes vel cernui. Galbulus ovatus, bractearum paribus 3. Bracteae infimae brevissime ad $^1/_3$ connatae, intermediae duplo longiores tubi intimi dimidium non vel vix aequantes, ad $^1/_3$—$^1/_2$ connatae, intimae ad $^2/_3$ connatae tubo longe exserto, omnibus lobis rotundatis vel ovatis obtusis latiuscule albo-marginatis, minute fimbriatis.

Flores bini, rarissime terni bracteas aequantes. Integumentum primum oblongum, obtuse trigonum. Tubillus exsertus rectus, brevis, ca. 1 *cm* longus, limbo brevi ligulato vel ore truncato lobulato.

Galbulus maturus globosus ad 6 *mm* longus, bracteis duobus interioribus valde (extima paulo) carnosis, rubris vel carneis vel albidis; semina paulo exserta fusca vel nigrescentia, ad 5—6 longa, ovata, tetragona.

Occurrunt crebra specimina inflorescentiis mixtis. Nunc glomerulus caeterum tantum masculas spicas praebens galbulo foemineo rudimentario vel perfecto determinatur, nunc cyma maxima parte feminea juxta et infra galbulos spicis masculis augetur, nunc ex axillis bractearum infimarum galbuli feminei flores masculi singulares eduntur.

Verbreitungsgebiet: Wärmere, minder trockene Theile von Iran, namentlich die südliche und östliche Germsir-Region, im Norden nach Gilan und Turkestan, im Süden bis in das subtropische Arabien übergreifend.

Literatur: Boissier in Kotschy, Pl. Pers. austr. exs. 1845; Diagn., n° 7. p. 101 (1846). Die übrige Literatur siehe unter den Varietäten.

Var. α. ciliata.

Scandens, raro solo prostrata; ramuli creberrimi in pseudoverticillis, vel fasciculati, tenues, plurimi vix 1 *mm* crassiores.

Spicae masculae parvae, 3—4 *mm* longae, florum paribus 5—6, binae vel ternae rarius solitariae pedunculis tenuioribus inaequalibus insidentes. Antherae 3—4, parvae, 0·5 *mm* non excedentes. Galbuli feminei in cymis depauperatis terminalibus, tubillo $1\frac{1}{2}$—$1\frac{3}{4}$ *mm* longo limbo brevissimo, maturi rubri vel carnei vel albidi.

Literatur: C. A. Meyer, Monogr. Gatt. Eph. p. 100. (1846) (als Art!).
Aitchison,[1] Fl. Kuram Valley 1882. p. 187 z. Th.

Synonyme: *E. foliata* sens. str. Boissier Fl. Or. V. p. 716, in Bezug auf den Standort in Gilan. — Anderson, Fl. Adenensis p. 37. — Marchesetti, Ausflug n. Aden. S. 19, 20. — Deflers, Herbor. Aden. p. 355. — Aitchison, Bot. Afgh. Bound. Delim. Comm. p. 112. — *E. asparagoides* Griffith, Posthum. pap. vol. II. p. 340. — *E. Kokanica* Regel, Descript. pl. nov. et min. cogn. in Act. h. Petrop. t. VI, f. II. p. 479. — Trautvetter, Increm. fl. ph. Ross. f. III. in Act. h. Petr. t. IX. f. 1. p. 203. — *E. peduncularis* Boissier, Fl. Or. V. p. 717. — *E. Alte* Brandis, For. Fl. p. 501, in Bezug auf die Standorte im Sindh und Pendschab. — Parlatore, Gnet. p. 357, in Bezug auf den Standort in Gilan.

Auszuschliessen ist: *E. ciliata* bei Aitchison [1], Fl. Kuram Valley 1882. p. 187, in Bezug auf die Standorte in Afghanistan. (= *E. foliata* v. *Aitchisoni.*)

Verbreitungsgebiet: Entspricht demjenigen der Art.

Standorte: Süd-Arabien: Bei Aden (Deflers!). Mesopotamien: Am Tigris, ohne nähere Angabe (Noë!). Farsistan: In Khonarsträuchern und Bäumen *(Ziziphus Spina Christi)* von Borasdschan bis Daleki im Daeschtistan, und längs der Karawanenstrasse bis Kasrun häufig, mitunter in grosser Üppigkeit und die Stützen fast verhüllend (Stapf 1885, im Kotel Malun zwischen Daleki und Khischt, auch Hausskuecht, 1868!); auf Felsen, von diesen herabhängend oder auf flach geneigtem Boden auf diesen hingeworfen, an den Quellen von Baermaeh Daelak zwischen Schiras und dem Mahluja-See in Südlage (Stapf, 1885); bei den Ruinen von Persepolis (Kotschy, Pl. pers.-austr. n° 866, 1842!); in Bäumen am Ostabhange des Kuh Bachoura bei Siwaend, NW. von Persepolis, vereinzelt, 2200 *m* (höchster Punkt) (Stapf, 1885). Gilan: Ohne nähere Standortsangabe (Aucher-Eloy!). Turkmenengebiet: In der Oase Tedschen, ca. 77° 40′ Ö. L., 38° N. B. (Radde, 1886!). Afghanistan: In der Landschaft Badgis (Aitchison, vergl. Aitchison, Bot. Afgh. Bound. Delim. Comm., p. 112); im Thale des Kuner bei Puschut (Griffith, n° 1345!, n° 979 des Herb. of the late East Ind. Co.). Beludschistan: Gemein, ohne nähere Angabe (Stocks, n° 449, 1851!). Indien: Im Pendschab[1] (Aitchison!); im Sindh (Stocks, n° 7! und 449!). Turkestan: Im Thale des Sarafschan zwischen 1200 und 1370 *m* (Fedschenko, 1869! als *E. Kokanica* Reg. beschrieben). Hieher wohl zweifellos auch die *Ephedra* mit dem „Lianenwuchs" bei A. Regel (Reiseberichte a. d. Ost-Buchara), vom oberen Paendsch, einem rechtsseitigen Zuflusse des Amu Darja.

Var. β *Aitchisoni.

Scandens. Spicae masculae mediocres, i. e. medium inter eas varietatis prioris et sequentis tenentes, antheris ternis. Galbuli feminei brevius pedicellati in paniculis pseudoverticillatis crebris, paniculae interdum pedunculis nonnullis valde et inaequaliter elongatis, cymulis depauperatis terminatis auctae. Pseudobaccae albidae, ca. 5 *mm* longae. Tubillus brevis, ore limbo breviter ligulato.

Synonyme: *E. ciliata* Aitchison, Fl. Kuram Valley 1881. p. 5; 1882. p. 140; in Bezug auf die Pflanzen aus dem Kuram-Thale. — *E. foliata* Boissier, Fl. Or. V. p. 716, in Bezug auf die Pflanzen aus dem Kuram-Thale.

Verbreitungsgebiet: Östliches Afghanistan.

Standorte: Bisher nur im Gehölz niederer Hügel im Kuram-Thale bis zu 1100 *m* (Aitchison, n° 496! 537!).

Var. γ. polylepis.

Scandens vel ex locis editis longe propendens. Ramuli crassiores (ad $3\frac{1}{2}$ *mm*). Spicae masculae majores, ad 6 *mm* longae, florum paribus ad 12. Antherae majores, tres. Galbuli feminei plerumque glomerati pedun-

[1] Aitchison führt a. a. O. speciell an: Rawul Pindee (n° 536 Aitchison), Margalla-Pass bei Rawul Pindee (Vicary) in der Salt Range n° 6 (Aitchison, Flemming, n° 94).

culis elongatis insidentes, glomeruli in inflorescentiam valde laxam dispositi. Pseudobaccae rubrae, ad 6 *mm* longae ac latae.

Literatur: Boissier et Haussknecht in Boissier, Fl. Or. V. p. 716. (1884.) (Als Art.)

Verbreitungsgebiet: Südliches und südwestliches Persien.

Standorte: Im Gebüsch der Thäler des Kuh Kilujeh bei Bebehan, häufig zwischen 1000 und 1800 *m* (Haussknecht, 1868!). Auf Mauern bei Fenundek, S. von Schiras (Stapf, 1885); auf Felsen des Königsberges bei den Ruinen von Persepolis (Stapf, 1885).

Übergänge von der ersten zur zweiten Varietät zeigen Exemplare von Griffith aus dem Thale des Kuner; solche von der ersten zur dritten sind mir unbekannt, wohl aber werden sie durch die Var. *Aitchisoni* vermittelt.

Der Name *E. polylepis,* welchen Boissier und Haussknecht der südpersischen Varietät gaben, verdankt seine Entstehung einem krankhaften Zustande der weiblichen Blüthenzäpfchen der Exemplare vom Kuh Kilujeh. Dieser ruft nämlich eine ungewöhnlich reiche Gliederung der Blüthenaxen hervor, und da jedem Knoten ein Blattpaar entspricht, eine Häufung von Deckschuppen und kleinen Blattscheiden, daneben aber allerdings zugleich auch die Bildung kleiner brauner Pusteln, welche das Krankhafte der Erscheinung leicht verrathen. Solche Pusteln fand ich übrigens sehr häufig auch an jungen sterilen Zweigen der *E. foliata* v. *polylepis* bei Persepolis. In geringerem Masse entwickelt traf ich sie auch bei Exemplaren der *E. fragilis* v. *Desfontainii* von Lagos in Portugal, wobei auch eine Vermehrung der Deckschuppen damit Hand in Hand ging. Die Aetiologie der Krankheit ist mir ganz räthselhaft, da sich weder Spuren eines thierischen Eingriffes, noch des Eindringens von Pilzen feststellen lassen. Anatomisch sind diese Pusteln dadurch charakterisirt, dass die Parenchymzellen vergrössert sind, ihr Inhalt allmälig schwindet und ihre Wände sehr zart bleiben. Schliesslich reisst die Epidermis über dem Rücken der Pusteln auf.

11. Ephedra Alte. (T. II. t. XI. f. 1—7.)

Diagnose: *Antherae 4, rarius 3 vel 5, galbuli feminei biflori vel obliteratione alterius floris uniflori. Spicae masculae subsolitariae vel paucae glomeratae pedunculis fasciculatis longitudine valde variis, rarius sparsis suffultae.*

Beschreibung: Frutex in arboribus alte scandens vel erectus valde ramosus habitu vario.

Ramuli flexuosi vel rigidi, teretes, juniores basi saepe a dorso compressi, subtetragoni vel ancipites, plantae masculae plerumque (sed non semper) crassiores, ad 3—4 *mm*, femineae tenuiores crassitudine $2^1/_2$ *mm* raro excedentes, internodiis nunc elongatis, ad 7 *cm* longis, nunc multo brevioribus, in stirpe sparsi, in ramorum vetustorum nodis inferioribus interdum valde incrassatis crebre fasciculati, in superioribus nunc multi cuiusque ordinis, nunc pauci pseudoverticillati, superne demum oppositi vel sparsi. Cortex vigens pallide glaucus vel luteovirens, scabriusculus, tenuissime vel indistincte striatus, in ramulis ultimarum ordinum saepe scaberrimus vel papillis minutis solidis cuticulariis pubescentiam tenuem simulantibus obsitus; cortex exaridus pallide fuscescens vel cinerascens, epidermate demum in fibrillis et laciniis angustis soluto. Rhytidoma griseum vel fuscoalbidum, longitudinaliter rimosum, fibrosum.

Gemmae terminales minutae, breviter ovatae.

Folia bina vel terna, lineari-setacea, acuta, $^1/_2$—1 *mm* lata, herbacea vel brevia, 3 *mm* vix longiora dorso herbacea viridia margine anguste membranacea, tenuissime fimbriata, omnia bosi connata; vaginae mox siccae, tissae, laminis emarcidis fractis demum corrutae.

Spicae masculae subsolitariae vel paucae (2—4) in glomerulum coarctatae; glomeruli vel spicae solitariae pedunculos valde inaequilongos, interdum brevissimos fasciculatos, rarius sparsos determinantia. Spica obovata vel oblonga, ad 5—7 *mm* longa, florum paribus, rarius verticillis trifloris 4—8. Bracteae late ovatae rotundaeve, obtusae, margine membranaceo integro vel minutule fimbriato, ad $^1/_3$—$^1/_2$ connatae, 2 *mm* longae. Perianthium

bracteam superans, obovatum, $2^1/_4$—$2^1/_2$ *mm* longum. Columna staminalis longe exserta, apice saepe nigrescens, ca. 3 *mm* longa. Antherae plerumque 4, rarius 3 vel 5, sessiles in capitulum coarctatae.

Galbuli florales feminei solitarii vel 2—4 glomerati, glomeruli vel galbuli solitarii pedunculis valde inaequilongis, 0.5—15 *cm* longis insidentes, pedunculi plerumque fasciculati vel pseudoverticillati, rarius sparsi. Galbulus ovatus vel obovatus bractearum paribus 3—4. Bracteae infimae breves, intermediae duplo longiores, ad vel ultra medium connatae, intimae ad $^2/_3$ connatae, tubo longe exserto, lobis late ovatis vel rotundatis, obtusis vel interdum apiculatis anguste albomarginatis, minutule fimbriatis.

Flores bini vel obliteratione alterius flos solitarius. Integumentum primum trigono-oblongum. Tubillus rectus, ad $1^1/_2$ *mm* longus, limbo brevissime ligulato, irregulariter eroso et lobulato.

Galbulus maturus globosus, ad 7 *mm* longus, bracteis carnosis rubris. Semina nigrescentia, ovata, obtuse trigona, ad 5 *mm* longa.

Verbreitungsgebiet: Cyrenaisches, ägyptisches und syrisches Wüstengebiet bis in die mediterrane Küstenzone und südlich bis in das Somali-Land übergreifend.

Standorte: Cyrenaica: Im Wadi Derna und bei Hagi el Tefesch, nicht selten (Taubert, H. Cyr. n° 320, 711. 1887!).

Ägypten: Bei Abusir an einem Brunnen beim „Thurm der Araber", SW. von Alexandria (Ehrenberg!); bei Mariut, am Westende des gleichnamigen Sees (Letourneux, 1879!); bei Alexandria (Samaritani, Del. pl. Aeg. cur. Heldr. 1856!), von da ostwärts auf den Sanddünen bis Rosette, so bei Siuf (Letourneux, Schweinfurth, 1880!), bei Ramleh (Ascherson, 1879!), bei Abukir und Edku (Delile!), bei Rosette (?, Forskal, als *E. aphylla*); bei Kairo (Forskal, Ehrenberg!); im Wadi Risched bei Heluan (Schweinfurth, 1876!); ohne nähere Bezeichnung (Raddi!, Figari!); im Wadi Dugla, SO. von Kairo (Schweinfurth, März 1884, 19. April 1886!); untere Thebais, O. vom Nil (Figari!); im Wadi Cheschen zwischen Kairo und Suez (Schweinfurth, 1879!) und auf dem Dsch. Gendeli, O. von Kairo (Schweinfurth, 2. Mai 1876!); im Wadi Hamata, N. von Dsch. Atakah (Schweinfurth 14. April 1880; in den Wadi Chafura, Abu Sateir und Ashaz in der nördlichen Gallala, S. von Dsch. Atakah, ca. 29° 30′ N. B.

Somali-Land: Im Gebirge bei Berbera (Hildebrand!).

Sinai, vom Fusse desselben bis zu seinem Gipfel, auf Felsen (Aucher-Eloy, n° 2873!, Ehrenberg!, Bové!, Schimper, 1835!, Rüppel, Musa, 1886!).

Syrien: Auf Felsen bei dem Kloster Mar Saba in der Nähe des Todten Meeres (Kotschy, It. Syr. 1858!); bei Jericho, in Bäumen kletternd (Barbey!, Ball, 1877!, Herb. Postian. ap. Coll. Syr. Prot. 1882!); zwischen Hama und Palmyra (Blanche, 1857!).

Literatur: C. A. Meyer, Monogr. d. Gatt. Eph. p. 75. T. III. F. IV. (1846.)

Endlicher, [1] Syn. Conif. p. 260. — Carrière, [2] Trait. gén. Conif. éd. I. p. 556; éd. I. p. 774. — Parlatore, [3] Gnet. p. 356. — Barbey, Herb. Levant. p. 155. — Boissier, [4] Fl. Or. V. p. 715. — Ascherson et Schweinfurth Illust. fl. Égypt. p. 42. — Volkens, Fl. Äg.-arab. Wüste S. 42.

Synonyme: *E. aphylla* und *E. distachya* Forskål, Fl. Aeg. p. LXXVII. — Bové, Relat. itin. p. 162; zum Theil. — *E. fragilis* Fresenius, Beitr. Fl. Aeg. Arab. S. 67 u. 73. — Decaisne, Enum. pl. rec. Bové p. 239. — *E. altissima* Delile, Descr. d. l'Égypte p. 110.

Auszuschliessen sind: Bei Endlicher [1] das Citat *E. foliata* Boiss. und der Standort Persepolis. (= *E. foliata* v. *ciliata*.); — bei Carrière, [2] vergl. Endlicher; bei Parlatore, [3] vergl. Endlicher; und ausserdem die Standorte Joppe (Kotschy, It. Syr. 1855, n° 118 u. 455.) (= *E. fragilis* v. *campylopoda*) und in Persia boreali prov. Ghilaan (Aucher-Eloy n° 5338. (= *E. foliata* v. *ciliata*.) — Stewart and Brandis, Flor. for. NW. Ind. p. 501. (= *E. foliata* v. *ciliata* und v. *Aitchisoni*.); bei Boissier [4] der Standort Joppe (Kotschy 458. (= *E. fragilis* v. *campylopoda*.)

12. Ephedra fragilis. (T. II. t. XII. f. 1—10.)

Diagnose: *Antherae 6 vel 5, rarius 4; galbuli feminei biflori vel uniflori, primo elongato-ovati. Spicae masculae plerumque in glomerulis densis sessilibus, rarius inaequaliter pedunculatae fasciculatae. Galbuli breviter fasciculati pedunculis incurvis.*

Beschreibung: Frutex dioicus (rarissime submonoicus) habitu valde vario, nunc in arboribus et arbustis alte scandens vel in saepibus subscandens, nunc solo prostratus vel e locis editis longissime propendens, nunc erectus humilis vel fere arborescens ramulis mox flexuosis, tenacioribus, mox rigidis, fragillimis.

Ramuli flexuosi vel rigidi teretes vel interdum sectione transversa elliptica, inferne in pseudovertiellis vel fasciculis plerumque crebris, superne oppositi vel sparsi, internodiis interdum paulo ad dextram tortis nunc valde elongatis nunc abbreviatis ad 4 *mm* crassi. Cortex vigens obscure viridis, rarius pallescens, saepius fuscescens, sublaevis, raro scaber, tenuissime striatus; cortex exaridus fusco-viridis, deinde fusco-cinereus vel cinereus, epidermate crassiusculo sero in laciniis varie latis soluto vel tarde et aequaliter detrita. Rhytidoma fuscum vel cinereum, longitudinaliter rimosum, crasso-fibrosum.

Gemmae terminales ovatae.

Folia bina ad vaginas reducta, 1—2 *mm* longa, raro longiora, dorso virentia, herbacea, caeterum membranacea, ad $^1/_2$—$^3/_4$ connata, vaginae dentibus triangularibus acutis vel obtusis, deinde fuscescentes, mox siccae, fissae, laciniae saepe patentes vel recurvae, demum corrutae.

Spicae masculae paucae vel plures glomeratae, rarius subsolitariae, sessiles vel nonnullae breviter pedunculatae, rarius una alterave pedunculo elongato insidens, plerumque aequaliter in nodis ramulorum juniorum dispositae. Spica ovata, ad 5 *mm* longa, florum paribus 4—8. Bracteae late rotundato-ovatae, obtusae, $1^1/_2$2— *mm* longae, margine angustissime membranaceae, integrae vel minutule fimbriatae, basi vel ad $^1/_2$ connatae. Perianthium bracteam superans, ad $2^1/_2$ *mm* longum. Columna staminalis longe exserta ad $3^1/_2$ *mm* longa, superne saepe nigricans. Antherae plerumque 6, rarius 5, vel 4, sessiles, mediocres, 0.35—0.4 *mm* longae, in capitulum obliquum dense aggregatae.

Galbuli florales uni- vel biflori solitarii vel subsolitarii pedunculis brevibus 1—7 internodia plerumque valde abbreviata amplectentibus insidentes, pedunculi vaginulis plus minusve crebris et laxius vel arctius approximatis obsiti eximie apogeotropici ideoque in ramulis erectis prorsus, in ramulis dependentibus retrorsum curvati, plerumque fasciculati vel pseudoverticillati, rarius solitarii. Galbulus initio elongato-ovatus vel subcilindricus, bractearum paribus 2, vel 3. Bractearum par infimum brevissimum vel ad $^1/_3$ connatum, intermedium longius, sed tubi intimi dimidium haud attingens, intimum longe tubulosum, tubo valde exserto ad $^3/_4$ vel paulo ultra connatum; omnium lobi breviter ovati vel rotundati, latissimi, obtusi, angustissime membranaceo-marginati, integri vel minutule fimbriati.

Flores bini vel flos solitarius, nunc bracteis occulti, nunc exserti. Integumentum primum anguste oblongum. Tubillus rectus, exsertus, ca. 3 *mm* longus, limbo breviter ligulato integro vel lobulato, rarius brevissimo ore subtruncato.

Galbulus maturus ad 8—9 *mm* longus, globosus, bracteis valde carnosis, rubris. Semina ovata, dorso convexa, facie plana (si duo adsunt) vel utrinque convexa, interdum leniter curvata.

NB. Rarissime in amentis masculis flos femineus terminalis intermixtus invenitur.

Verbreitungsgebiet: Kanarische Inseln, mediterrane Küstenzone mit Ausschluss von Süd-Frankreich und Italien, im Süden in das algerische Bergland bis an den Rand der Sahara übergreifend.

Literatur: Desfontaines, Fl. Atlantica II. p. 372. (an VIII = 1800.)

Willdenow, Spec. plant. t. IV. p. II. p. 860. — Sprengel, Syst. Veg. vol. III. p. 66. — Parlatore, [1] Gnet. p. 355; z. gr. Th. — Sibthorp, Fl. Graec. X. p. 51. t. 961.

Auszuschliessen sind: Bei Parlatore [1] die Citate von *Asso* und *E. Clusii* Dufour in Bull. de la Soc. bot. VII. p. 445 (= *E. distachya* L.)

Var. α *Desfontainii.

Raro scandens vel imperfecte quidem, i. e. sepibus arbustisque humilibus innisa aut solo prostrata vel e locis editis demissa, multo saepius erecta, ramulis valde rigidis. Ramuli sicci mox secedentes. Galbuli florales sub anthesi angusti subcylindracei.

Subvar. *a)* dissoluta.

Subscandens vel solo prostrata. Pedunculi galbulorum femineorum crebre articulati, internodiis 4—7; semen solitarium plerumque ultra vaginam intimam longius exsertum.

Subvar. *b)* *Cossonii.

Erecta, humilis. Rami tenuiores, duriores, rigidi, minus facile secedentes; semen solitarium plerumque longiuscule exsertum.

Verbreitungsgebiet: Kanarische Inseln und südwestlicher Theil der mediterranen Küstenzone bis in die Bergregion des Atlas.

Standorte: Kanarische Inseln: Teneriffa in Felsenspalten der Bergregion „La Risbala", auf der Westseite des Thales von Orotava bei dem Dorfe Tigayga (Barker Webb!); auf Felsen bei dem Teiche von Ximenez (Barker Webb!, Bourgeau, Plant. Canar. n⁰ 469! als *E. altissima*). Gran Canaria: An Tuffwänden bei Hinamaz und bei Telde, bis 400 *m* (Buch a. a. O.).

Madeira: Bei Funchal, auf steinigem Boden (Buch a. a. O., als *E. distachya*, vergl. Hooker a. a. O. als *E. altissima*; Lowe, 1838! E. Mason, 1856! als *F. alata*; G. Mandon, Pl. Mad. 1865—1866! als *E. distachya*).

Marokko: Bei Mogador, am Strande (Lowe a. a. O., Balansa, 1867!).

Algier: In der Küstenzone, in der Ebene von Andalus, zwischen Cap Lindles und Cap Falcon (Reuter, 1849!); im Sande am Cap Falcon, NW. von Oran (Munby, Exs. Alg. cent. II. 24.!); auf sandigem Boden, zwischen Gebüsch nahe am Meere um Oran (Boiss., 1849!, Munby, Plant. Alg. C. II. 1851!, Cosson, 1852!); bei Sidi-bel-Abbas, S. von Oran (Le Franc a. a. O.); bei S. Denis de Sig, SO. von Oran (Durando, Un. de Sig. 1850. n⁰ 148!); bei Mostaganem, in Zäunen (Balansa, 1851!); bei Cherchell, zwischen Oran und Algier (Kralik, 1875!, an der Mündung des Mazafran, auf Sanddünen, W. von Algier (Lefebvre, 1862!); bei Hussein Dey, Guyotville, Stanolie etc., W. von Algier und am Strande der Bai von Algier selbst (Desfontaines, 1774!, Roussel, 1836!, Bové, 1839!, Allard, 1882!); bei La Calle, auf Felsen und entlang der Lagune „Lac de Poisson", hier in Bäumen kletternd (Bové, 1839, 1840!). Im Inneren in der Bergregion: Auf dem Dschebel Bukaschba bei Ain ben Khelil über dem SO.-Ende des Schott Gharbi, 17° W. L, 33° 30′ N. B. (Cosson, 1856!); bei Chellala, 20° Ö. L., 35° 15′ N. B. (Kralik, 1856!); auf dem Dschebel Nzira bei Arba Tahtani 18° 15′ Ö. L., 33° 13′ N.B. (Cosson, 19. 5. 1856!) auf dem Dschebel Kerdada bei Bu Saada, an der Grenze der Sahara, 21° 45′ Ö. L., 35° N.B. (Reboud, 1845!); auf dem Montagne de Sel bei El Utaïa, 23° 15′ Ö. L., 35° N. B. (!) und auf Flugsand bei Biskra, beide Orte an der Grenze der Sahara (Balansa, Exc. Alg. n⁰1041. 1853!); bei El Kantara (Cosson, 1853!); bei Um el Asnam und bei Medrassem, im Bezirke von Batna, ca. 24° 5′ Ö. L., 35° 45′ N. B. (Cosson, 1853!).

Tunis: Am Strande bei Porte Farine bei Tunis (Desfontaines, 1784!); auf dem Dschebel Ichkeul, ca. 27° 25′ Ö.L., 37° 10′ N.B., häufig (Letourneux, 1887!); bei Sfax (Kralik, Pl. Tunes., 1854!); auf Dämmen der Gärten bei Hunt Suk auf der Insel Dscherba (Letourneux, 1884!); bei Geloa am Flusse Matmata, S. von Dscherba auf dem Festlande (Letourneux, 1884!).

Portugal: Prov. Alemtejo bei Villa Nova de Milfontes und auf der Ilha do Pecegueiro (Daveau); Prov. Algarve, in Hecken bei Lagos (Welwitsch, n⁰458. 1848! als *E. distachya*, et it. Lusit. Contin. 1851!, Bourgeau, Pl. d'Esp. et de Port. 1853) und bei Faro (Moller, 1888!).

Spanien: Prov. Cadix: am Barbate bei Vejer de la Frontera (Laguna a. a. O.), auf Felsen bei Algeciras und Palmones (Fritze!, M. Winkler, Reise d. S. Span. 1873!); bei San Roque (Schott!). — Gebiet von Gibraltar, auf Felsen (Kelaart, Boiss. et Reutt., 1849! als *E. altissima*, Reverchon, Pl. de l'Andal. 1887! als *E. Gibraltarica*). — Prov. Malaga: in Spalten am Fusse der Felswände der Sierra de Mijas bei Alhaurin,

ca. 330 *m* (Boiss. 1837! als *E. altissima*, vergl. Boiss., Voy. a. a. O.); bei Catamarca (Reverchon, 1888!); in Spalten der sonnigen Felsen des Pic de San Anton bei Malaga (Boissier, 1837!, als *E. distachya*) und bei Chorro am Fusse der Sierra Abdelajis (Huter, Porta und Rigo, H. Hisp. 1879, n⁰ 431!). — Prov. Granada: zwischen Almunecar und Nerja an der Küste und bei Guadix (Willkomm); im Barranco del Caballar in Felsenspalten bei Almeria (Huter, Porto et Rigo, H. Hisp. 1879, n⁰ 431!). — Prov. Almeria: bei Velez Rubio (Clusius, Rox, Clem.). — Prov. Murcia: in der Sierra de Fuensanta und in der Sierra de Carrascoy bei Murcia (Clusius, Bourgeau, Pl. Esp. 1850, n⁰ 912!, 1852, n⁰ 1672!, Lange, Pl. Eur. austr. n⁰ 148!). — Prov. Albacete: in der Sierra de las Cabras bei Hellin (Bourgeau, 1850!).

Auf den Pithyusen: Bei Ibiza (Barcelo y Combis a. a. O.).

Auf den Balearen: Insel Mallorca: Puig de Randa, von der Kapelle N. S. de Gracia bis zum Gipfel (Willkomm, Barcelo), an der Westküste bei Santa Ponsa, Paguerra und La Mole am Hafen von Andraitx und bei Micramaz (Barcelo); auf dem Puig de Galatzo im oberen Theile des Südgehänges (Willkomm); auf dem Puig de Teix (Willkomm, Barcelo), vor der „Höhle des Eremiten" bei Valdemosa (Willkomm); in einem engen Thale und auf der Plá de Cuba des Puig de Torella (Rodriguez), in Schluchten und auf Felsen bei Soller bis auf den Gipfel der Sierra (Puig de Lofra, 1100 *m*) (Willkomm, E. Bourgeau, Pl. d'Esp. Baléar. 1869. n⁰ 2799!); an der Ostküste beim Cabo Verney bei Arta (Cambess., Willkomm), bei der Grotte von Arta (Barbey, 1881!). Auf Menorca: Am Rio de Mahon, im Barranco de Se Vall (Willkomm, Rodriguez) sehr häufig; an Hecken bei Fornello an der Nordküste (Porta und Rigo, 1885!).

Sicilien (auf der Nordwest-, Süd- und Südostküste): Bei Palermo, Sferracavallo, Scopello und Castellamare (vergl. Gussone und Parlatore a. a. O.), von Cofano bis Trapani (Todaro!), bei Marsala (Tineo), bei Girgenti (Gussone!), bei Sicciara (Tineo!), bei Butera und Niscemi (Tineo!), bei Terranova in Hecken an der sandigen Küste häufig (Huet de Pavill., Pl. Sicul. 1873, n⁰ 183!, Sommier, Pl. Sicul. 1873!, Moricand, 1819! als *E. altissima*), bei Scoglitti an der Küste, ca. 10 *km* N. von P. Braccetta (Herb. flor. 1873!), bei Biscari (Gussone), bei Comiso, SSO. von Terranova (Herb flor.!), bei Spaccaforno, im Sande am Meere bei Noto, S. von Siracusa (Bianca, 1848!).

Malta: Auf Felsen bei Wardia (Grecch Delicata a. a. O.).

Literatur: Poiret, Encycl. méth. t. VIII. p. 277. — Cambessedes, Enum. Bal. p. 310. — Boissier, Voy. bot. midi Esp. I. p. 39., 139., 199.; II. p. 581. — Gussone, Fl. Sic. vol. II. p. II. p. 637. — Kelaart, Fl. Calp. p. 153. — C. A. Meyer, Vers. e. Monogr. Gatt. Eph. p. 69—72. — Endlicher, Syn. Conif. p. 260. — Munby, Florule de l'Alg. II. tir. p. 108. — Calcara, Sui boschi d. Sic. p. 24. — Grecch Delicata, Fl. Melif. p. 33. — Cosson, Rapp. voy. bot. Alg. p. 227., 231. — Bertoloni, Flor. ital. vol X. p. 395. — Carrière, Trait. gén. d. Conif. p. 557.; éd. II. p. 775. — Cosson, Itin. voy. bot. Alg. p. 7; Rapp. voy. Alg. p. 231., 262., 281. — Lowe, List. pl. Mogador p. 34., 44. — Munby, Cat. pl. Alg. ed. II. p. 31. — Le Franc, Cat. pl. Sidi Bel Abbés p. 68. — Cesati, Passerini, Gibelli, Comp. d. fl Ital. p. 215. — Parlatore, Fl. Ital IV. p. 104.—106. — Amo y Mora, Fl. Fanerog. Españ. y Port. p. 23. — Willkomm et Lange, Prodr. fl. Hisp. vol. I. p. 24. — Cosson, Ind. pl. Marocc. p. 67. — Willkomm, Ind. pl. Bal. p. 6. — Rodriguez, Exc. Puig de Torella p. 48., 62. — Barcelo y Combis, Fl. Bal. p. 431. — Laguna, Fl. For. Españ. I. p. 119. — Lara, Fl. Gadit. p. 372.

Synonyme: *Polygonum 4. maius* Clusius, Rar. stirp. p. Hispan. obs. l. I. p. 183. cum ic. in p. 184.; Rar. pl. hist. l. I. p. 91. cum ic. in p. 92. — *Tragos s. Uva marina maior* Lobelius, Plant. seu stirp. histor. p. 462. cum ic.; Plant. s. stirp. icon. p. 796.; icon. stirp. p. 796. — *Polygonum maritimum I.* Tabernaemontanus Kreuterbuch S. 506. — *Uva marina maior* Gerarde, The Herball of Genera p. 1116. n⁰ 2. — *Polygonum bacciferum s. Uva marina major* Parkinson, Theatr. bot. p. 451. cum ic. — *Tragus s. Uva marina major* J. Bauhin et J. Cherler, Hist. pl. p. 406. — *Polygonum bacciferum maritimum majus* C. Bauhin, Pinax p. 15. — *Ephedra maritima maior* Tournefort, Append. Inst. R. herb. p. 663. — *Polygono baccifero minori similis florida sed infructifera* Cupani, Pamph. Sic. p. II. t. 222. pl. masc. — *Ephedra maritima major* Barrelieri, Pl. p. Gall., Hisp. Ital. obs. p. 122. n⁰ 1346. ic. 732. n⁰ IV.? — *Equisetum polygonoides* (16.) *Bacciferum majus* Morison, Pl. hist. Ox. III. Sect. XV. p. 621. — *Ephedra maritima major* Boerhave, Index alt. p. 107. — *E. petiolis oppositis amentis geminis* Fabricius, Hort. Holmst. ed. II. p. 436. (nach den Citaten). — *E. distachya* Ucria, Hort. Reg. Panorm. p. 421. (nach den Standortsangaben). — Tineo, Select. sem. hort. un. Panorm. p. 8.; Cat. pl. hort. Panorm. p. 104. — Brotero, Fl. Lus. t. II. p. 6. — *E. altissima* Buch, Physik. Beschr. Canar. Ins. S. 159, 168. — Richard, Comm. Conif. p. 29. — Boissier, Voy. bot. midi d. l'Esp. I. p. 44., II. p. 581. — Hogg, Cat. Sicil. in Jardine Ann. and Mag. Nat. Hist. p. 330. — C. A. Meyer, Monogr. Gatt. Eph. p. 72.; in Bezug auf die Citate von Buch und Boissier und die entsprechenden Standorte und die Angabe in Punta Cerciola (Rajus). — Kelaart, Fl. Cap. p. 153. — Endlicher, Syn. Conif. p. 263., vergl.

unter C. A. Meyer. — Hooker, Niger fl. p. 82. — Barker Webb, Hist. natur. I. Canar. III. p. II. p. 275. — Carrière, Traité gén. Conif. p.558., éd. II. p.776., vergl. unter C. A. Meyer. — Willkomm et Lange, Prodr. fl. Hisp. I. p.23. (auch für die Standorte aus Neu-Castilien ?). — Amo y Mora, Fl. Fanerog. Esp. y Port. II. p. 23.; in Bezug auf die Standorte La Fuensanta, Alhaurin und Gibraltar (ob auch auf jene in Neu-Castilien ?). — Laguna, Fl. Foss. Esp. I. p. 120. — Lara, Florul. Gad. p. 372. — *E. dissoluta* Barker Webb, Hist. natur. I. Canar. III. p. II. p. 275.

Var. β. campylopoda.

Ut videtur nunquam mere erectus vel arborescens. Ramuli tenaciores, sicci vix secedentes. Galbuli florales sub anthesi paulo minus angusti, biflori, raro obliteratione floris alterius uniflori.

Verbreitungsgebiet: Östlicher Theil der mediterranen Küstenzone, mitunter auf geringe Entfernung in die betreffenden Hinterlande.

Standorte: Dalmatien: Insel Bua bei Trau (Marchesetti, 1881!), auf Mauern, Wällen und in Hecken, auf sandigem Boden am Strande um Spalato (Petter, Pichler, 1870!), auf dem Mte. Marian bei Spalato (Pichler, 1870!), auf Mauern auf der Insel Lesina (Witting, 1884!), auf der Insel Meleda (Stossich, 1863!), bei Ragusa (Belon, Clementi!, Adamović!), bei Castelnuovo auf Mauern (Ehrenberg!), bei Budua (Tommasini).

Hercegovina: Auf Felsen bei Trebinje (Pantocsek!) und bei Mostar (Knapp, H. Bosn. n° 5. 1869!).

Montenegro: Auf Felsen bei Ostrog (Pančić!).

Griechenland, fast gemein in der immergrünen und der Küstenregion bis 800—900 *m*: Jonische Inseln, auf Corfu (Mazziari! Hb. flor.) und Cephalonia (Heldreich!). — Nord-Griechenland: Untere Region des Veluchi-Gebirges bei Carpenisi (Orphanides!); im Tempe-Thal in Thessalien (Heldreich, 1883); untere Region des Parnass (Heldreich, 1882). — Morea: bei Patras (Heldreich); bei Tsimova in der Maina, an der Mündung des Iri (Eurotas), an der Küste von Argolis (vergl. Bory a. a. O.); bei Nauplia auf Felsen und Mauern (Spruner, 1840!, Orphanides, Fl. Graec. exs. n° 268. 1849!, Sartori!); im Pentedactylo-Gebirge (Taygetos) (Psarides, 1870!). — Attica: auf Felsen des Hymettus (Spruner!, Heldreich, 1851!, Sartori in Heldr. Herb. Graec. norm. n° 449. 1855!, Clementi, 1847!, Heldreich, Fl. Graec. exs. 1885!); auf Felsen des Lycabethus (Heldreich, 1848!, Sartori in Heldr. Herb. Graec. norm. n° 449. 1855!); auf dem Scoglio Rhaphti an der attischen Küste (Heldreich, 1866!). — Inseln des Archipelagos: auf Petali (nahe der Südspitze von Euboea) (Holzmann, Heldr., Pl. Exs. fl. Hell. 1880!); auf Tzia (Sartori, 1859!); Thermia (Kythnos) (Heldreich, 1878); auf Siphnos (Heldreich, 1881) und Paros (Heldreich, 1881); an der Küste von Naxia (vergl. Bory a. a. O.), von Milos (!); auf Felsen von Nea-Kaimene, bei Santorin (Dumont d'Urv.) und auf Santorin selbst (Letourneux, 1880); Kandia, auf Felsen des Berges Akrotiri bei Chania (Canea) (Raulin a. a. O., Réverchon, Plant. Crét. n° 161. 1883!), auf Felsen bei Theriso, S. von Chania, am Fusse des Aspra vuna (M. Sphak. bei Sieber) (Sieber, Herb. Cret. 1821!) und bei Annoir (?), in der Waldregion des Psiloritis (Ida) bei 750 *m* (Heldreich, Pl. Cret. 1870!) auf Karpathos und auf Saria (bei der Insel Karpathos) (Forsyth Major, 1886!).

Macedonien: Auf Felsen des Korthiati bei Salonichi bis 650 *m* (Heldreich, 1851!), bei Salonichi selbst (Friedrichsthal!, Engler, 1887!), am Fusse des Athos (Sibthorp a. a. O., Middendorf, 1867!).

Thracien: Bei Constantinopel (Aucher Eloy, Herb. d'Or. 1872!, Wiedemann!, Costagne, 1841!).

Kleinasien (westl. Theil): Bei Scutari (Heldreich) und bei Kadikiöi, südlich davon (wer ?, 1845!), bei Brussa (Belon), bei Asso in der Troas (Sintenis), auf der Insel Imbro (Forskal!) auf Felsen um Smyrna (Sibthorp, Fleischer, un. it. 1827!); (südöstl. Theil): Auf einem alten Thorbogen bei Tarsus, 270 *m* (Kotschy, Is. Cilic. Kurd. n° 356. 1859. suppl.!, vergl. Kotschy, Bot. Reis. Cyp. Cil. S. 334.), im Engpasse von Gülek Boghas, bei 1250 *m* (Kotschy, Is. Cil. 1853!, Balansa!), in Hecken bei Marasch, 640 *m* (Haussknecht, It. Syr. Arm. 1865!).

Kurdistan: Am Beryt Dagh (Haussknecht, It. Syr. Arm. 1865!).

Syrien: An der Küste bei Latakieh (Martin, 1857!); bei Tarabulus (Tripoli) in Bäumen kletternd (Rauwolf); im Sande bei Beirut (La Billardière!, Haussknecht, It. Or. 1866!, Sintenis et Rigo, It. Cypr. n⁰ 1025. 1880!); in Hecken am Nahr Aule bei Saida (Blanche, Herb. Syr. n⁰ 41. 1854!, Gaillardot, Plant. Syr. 1859!, Reliq. Maill. n⁰ 1701!); im Libanon, bei Abeih (Schweinfurth, n⁰ 150, 1880!) im Kadischah-Thal, unterhalb Bscherre bei 1000—1200 *m* (Schweinfurth, n⁰ 149. 1880!) und im Deïrel Khala, bei Beïte Meïri, 750—1000 *m* (Herb. Croptier, 1876!); auf dem Dschebel Tur (Tabor) (Gaillardot!); in Zäunen und an Gärten auf sandigem Boden bei Jaffa (Kotschy, It. Syr. n⁰ 455. 1855!, vergl. Ky, Umrisse von Süd-Palästina, S. 249.); bei Achzib (Barbey, 1880!); bei Ramleh (Ball!); um Jerusalem (Roth, 262!, Boissier, 1846!) und auf den Mauern des alten Tempels daselbst (Barbey).

Cypern: Bei Boghasi, N. von Famagosta (Unger et Kotschy, vergl. a. a. O.).

Literatur: C. A. Meyer, Vers. e. Monogr. d. Gatt. Eph. p. 73.

Endlicher, Syn. Conif. p. 259. — Reichenbach, Icon. Flor. Germ. et Helv. vol. XI. p. 8. — Carrière, Trait. gén. Conif. p. 555.; éd. II. p. 773. — Tchichatcheff, As. Min. II. p. 500. — Kotschy, Bot. Reis. Cypern p. 334. — Kralik et Billon, Cat. Reliq. Maill. p. 77. — Raulin, Descript. Crêt. II. p. 858. — Visiani, Flor. Dalm. Suppl. p. 44. — Pantocsek, Adnot. fl. Herceg. etc. p. 30. — Pančić, Elench. pl. Crna Gora p. 86. — Boissier, Fl. Or. V. p. 715.

Synonyme: *Ephedra rubro semine uti Androsace*, Belonius, Observ. libr. a. Clusio donat. Lat. lib. III. p. 197. — *Ein Stauden, gleichend dem grösseren Poligino . . . . , wohl für die Ephedra, deren Plin. in 7. cap. seines Buchs gedenkt, zu halten,* Rauwolf, Beschreib. d. Reis. im Morgenl. S. 56. — *Ephedra, Caucon, Anabasis,* Clusius, Rar. plant. hist. lib. I. p. 92., 93. — *Ephedra* sive *Anabasis* Dodonaeus, Stirp. Hist. Pempt. p. 74. p. 11. — *Equisetum montanum Creticum* Alpini, De plant. exotic. p. 140., 141. c. ic. — *Ephedra* s. *Anabasis* (Climing Knotgresse or Sea Grape) Parkinson, Theatr. bot. p. 451. — *Ephedra* s. *Anabasis Bellon., polygonum maritimum, scandens,* Tournefort, Inst. Rei Herb. App. p. 663. — *Ephedra Cretica,* tenuioribus rarioribus flagellis, Tournefort, Coroll. Inst. Rei herb. p. 53. — *Equisetum polygonoides* (18) Montanum Creticum, Morison, Plant. Hist. III. p. 621. — *Ephedra* s. *Anabasis Bellon.,* Gronovius, Fl. Or. p. 133. — *Ephedra foeminea* Forskal, Fl. Const. p. XXXV. und Cent. VIII. p. 219. — *E. distachya* Sibthorp et Smith, Prodr. fl. Graec. II. p. 265. — Dumont d'Urville, Enum. plant. ins. Archip. p. 126. — Bory in Fouché, Chaubard et Bory, Nouv. fl. Peloponn. p. 280. — Biasoletto, Viagg. d. M. d. Ré Federic. Aug. p. 206. — Fraas, Syn. pl. fl. Class. p. 256. — *E. fragilis* Sieber in Flora I. (1818.) S. 273.; Herb. fl. Cret. p. 8.; Reise n. Ins. Kret. S. 91. — Reichenbach, Excurs. fl. p. 156. — Petter, Bot. Wegweis. Spalato p. 50. — Lindley in Sibth. et Smith Fl. Graec. X. p. 51. u. p. 79. des II. App. t. 961. — Clementi, Sertul. or. p. 88. — Kotschy, Umrisse v. Süd-Paläst p. 249. — Unger et Kotschy, Ins. Cyp. p. 214. — Barbey, Herb. Lev. p. 89. — Boissier, Fl. Or. V. p. 714. — *E. altissima* Tommasini, Bot. Wander. i. Cattaro in Flor. XVIII. II. B. S. 56. — *E. major* Petter, Ins. fl. Dalmat. p. 90. — Visiani, Fl. Dalm. vol. I. p. 204. in Bezug auf die Citate von Petter, Bot. Wegweis. und Reichenbach, Fl. exc.

Auszuschliessen sind: Bei Boissier, Fl. Or. a. a. O. das Citat *E. major* Host. (= *E. Nebrodensis* v. *scoparia*) und unter dem Absatz „Ar. Geogr.“ die Länder „Bosnia, Serbia“.

Ephedra fragilis wird von keiner Art an Vielgestaltigkeit der Formen übertroffen. Diese Vielgestaltigkeit betrifft in erster Linie den gesammten Aufbau der Ast- und Zweigsysteme, so dass sie in dieser Hinsicht fast alle Typen in sich vereinigt, welche innerhalb der Gattung unterschieden werden können. Sie erstreckt sich in geringerem Masse auch auf die Ausbildung der assimilirenden Zweige und selbst auf diejenigen der weiblichen Blüthen- und Fruchtzäpfchen. Die vereinigenden Charaktere liegen dagegen in einer gewissen Übereinstimmung in der Farbe und der Festigkeit der Rinde, die sich leichter durch die Sinne wahrnehmen, als durch Worte oder gar durch Zahlen präcisiren lässt, obwohl sie in letzter Linie natürlich durch den anatomischen Bau bedingt ist; vor allem aber bestehen sie in der Gleichartigkeit der männlichen Blüthen und Blüthenstände und gewisser Merkmale der weiblichen Blüthen- und Fruchtzäpfchen, so des Verhältnisses der Deckscheiden zu einander, der Form der innersten derselben und der Gestalt des Tubillus, und endlich in der im allgemeinen übereinstimmenden Anordnung und Form der die weiblichen Inflorescenzen tragenden Axen. In der Summe dieser gemeinsamen Charaktere liegt zugleich das Unterscheidende gegenüber den verwandten Arten, zu welchen *E. fragilis* in manchen auffallenden Beziehungen steht. Während z. B. die männlichen Blüthen und Blüthenstände der *E. fragilis* sich sehr bestimmt von denjenigen der *E. altissima* unterscheiden und daher wohl noch kaum jemals damit verwechselt worden sind, ist die Ähnlichkeit der weiblichen Blüthenzäpfchen und ihrer Inflorescenzen bei der var. *Desfontainii* mit denjenigen der *E. altissima* mitunter so gross, dass, wenn nicht viele, oder doch wenigstens sehr vollständige Vergleichsstücke vorliegen, eine sichere Unterscheidung fast ein

Ding der Unmöglichkeit wird. Anderseits nähern sich männliche Inflorescenzen der *E. fragilis* var. *campylopoda* von besonders reicher Entwicklung und solche der *E. Alte* mitunter, wenn auch viel seltener, einander in dem Masse, dass nur eine eingehende Untersuchung bei Vorlage eines grösseren Vergleichsmateriales die Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Art entscheiden kann und doch sind die weiblichen Inflorescenzen beider Arten leicht auf den ersten Blick auseinander zu halten.

Bei dem wahrhaft proteusartigen Charakter der Art kann es nicht Wunder nehmen, wenn schon der erste Monograph der Gattung eine Unterscheidung in zwei Arten für gerechtfertigt fand, wenn diese fast allenthalben angenommen wurde, und wenn später Barker Webb die Abgliederung einer dritten *(dissoluta)*, Boissier die einer vierten Art *(Gibraltarica)* versuchte. Desfontaines zog a. a. O. allerdings die auf die var. *campylopoda* bezüglichen Stellen bei Tournefort (Coroll. 53) und bei Alpini (a. a. O.) an, er kannte aber in Wirklichkeit wohl nur die algerische Pflanze. Willdenow und Sprengel führen die kretensische Pflanze nach Sieber'schen Exsiccaten unter *E. fragilis* an. Gerade diese Exemplare sind charakteristische Stücke der var. *campylopoda.* Ihnen mochte also immerhin schon klarer die Zusammengehörigkeit scheinbar so weit abstehender Formen vorgeschwebt haben. Bestimmt und gestützt auf ein grösseres Vergleichsmateriale hat sie aber erst Parlatore in der Bearbeitung der Gnetaceen in De Candolle's Prodromus ausgesprochen. Wir können aber nicht dabei stehen bleiben, ohne eine Thatsache zu unterdrücken, welche an und für sich auffallend genug ist und geeignet erscheint, einiges Licht auf die Entstehung nahe verwandter, vicariirender Arten zu werfen. Es ist die Erscheinung, dass sich die grosse Zahl der wechselnden Formen auf zwei Gruppen vertheilt, die, ohne der Zwischenglieder ganz zu entbehren, dennoch eine grössere Selbstständigkeit gewonnen haben und räumlich sich gegenseitig vertreten. Sie entsprechen den beiden Varietäten α) *Desfontainii* und β) *campylopoda.* Die Unterschiede in der Tracht sind von verhältnissmässig untergeordneter Bedeutung. Sie beruhen darauf, dass die var. *campylopoda* niemals wie die var. *Desfontainii* zu einem aufrechten Strauch oder Bäumchen mit steif aufgerichteten Ästen und Zweigen heranwächst. In den klimatischen Verhältnissen, wie sie heute herrschen, können diese Unterschiede kaum begründet sein, weil sich die Tracht der var. *campylopoda* auch an zahlreichen Individuen der var. *Desfontainii* wiederholt und zwar unmittelbar neben anderen von steif aufrechtem Wuchs, wie dies an der Südküste von Sicilien und an der algerischen Küste der Fall ist und nach dem vorliegenden Materiale auch in Südwestspanien zutreffen dürfte. Von grösserer Wichtigkeit ist der Umstand, dass bei der var. *Desfontainii* die Internodien über den Knoten (in der intercalaren Wachsthumszone) leicht zerfallen, bei der var. *campylopoda* dagegen viel zäher zusammenhängen. Rein anatomisch lässt sich dieses Verhältniss nicht erklären; ich vermochte wenigstens an den wenigen lebenden Zweigen, welche mir von ersterer zur Verfügung standen, keinen Unterschied gegenüber der var. *campylopoda* aufzufinden. Wahrscheinlicher ist es, dass chemische Verhältnisse, welche mit den Transpirations- oder Ernährungsvorgängen in Beziehung stehen, dort so leicht eine Trennung in der Gliederungszone herbeiführen. Leider liegen mir keine Angaben darüber vor, ob nicht etwa jenes leichte Zerfallen in die Zweigglieder bei var. *Desfontainii* mit einem periodischen Zweigfalle zusammenhängt, wie dieser bei *E. Nebrodensis* während des Winters eintritt. Die var. *campylopoda* zeigt diese Erscheinung jedenfalls nicht; sie ist „immergrün“ in dem vollsten Sinne des Wortes.

Wenn wir die bekannten pflanzengeographischen Beziehungen zwischen dem nördlichen Algier, Sicilien und dem Südwesten der pyrenäischen Halbinsel und die jüngste Geschichte der Floren dieser Landstriche, wie sie sich daraus und aus ihrer Geologie ergibt, ins Auge fassen, so dürfen wir uns vielleicht eine Vorstellung über diese Verhältnisse bilden, welche, ohne über den Rahmen einer Hypothese hinauszugehen, dieselben doch verständlicher erscheinen lässt. Darnach würden wir in der aufrechten Form mit den leicht zerfallenden Zweigen die Stammform der Art erblicken, welche ursprünglich auch die heute verschwundenen Verbindungsglieder zwischen jenen Landstrichen bewohnte und auch darüber hinaus, namentlich nach dem Osten verbreitet war. Ihre Zweige waren dem trockeneren, mehr continentalen Klima angepasst, steif und starr, und unterlagen einem periodischen Wechsel. Wie die Zweige mancher normal starren Art unter Umständen (z. B. an schattigen oder besser bewässerten Orten) Neigung zum Schlafferwerden zeigen, oder, mit anderen Worten in einem Zustande verharren, welcher dem anfänglichen Stadium, wo sie noch krautig sind, ähnlicher ist, so mochte

auch die fragliche Stammform schon dazu hinneigen. An der Peripherie ihres Gebietes im Osten, wie im Westen, trat diese Neigung schärfer hervor und gewann schliesslich die Oberhand. Hier wie dort verschwand die aufrechte Form, die mir auch westlich von Gibraltar nicht bekannt ist. Während es aber im Westen von untergeordneten, und keineswegs durchgreifenden Abweichungen (reichere Gliederung der die weiblichen Blüthenzäpfchen tragenden Axen, relativ kürzere innere Deckscheiden [*E. dissoluta* Barker Webb]) abgesehen, dabei sein Bewenden hatte, schritt die angebahnte Trennung im Osten weiter fort. Vor allem kam der periodische Zweigwechsel in Wegfall.

Während diese Veränderungen in der Tracht und in der Dauer der Assimilationszweige ohneweiters in Verbindung mit der Entwicklung des Klimas gebracht werden können, lässt uns diese Beziehung bei einer weiterhin erscheinenden Differenz im Stiche. Die Stammform war vermuthlich einsamig, wie es heute die var. *Desfontainii* normaler Weise ist, brachte aber auch schon hier und da ausnahmsweise gepaarte weibliche Blüthen hervor, wie dies bei der var. *Desfontainii* auch gegenwärtig geschieht und wie das bei manchen anderen normal einsamigen Arten ebenfalls zutrifft. Was hier blosse Neigung, oder noch weniger als dies war, wurde bei der östlichen, in der Ablösung begriffenen Form allmälig zum Charakter. Die var. *campylopoda* wurde normal zweiblüthig. Gelegentlich erscheinen noch regressive Bildungen mit mehr oder weniger oder ganz unterdrückter zweiter Blüthe. Erklären können wie diese Umbildung allerdings nicht, aber sie ist nicht mehr räthselhaft als jene Mehrseitigkeit der ersten Bildungsanlagen überhaupt, welche einmal zu einer einzigen Blüthe ohne jede Spur einer zweiten, ein anderesmal vielleicht an demselben Individium, ja demselben Zweige zur Entwicklung eines Blüthenpaares führt.

Die Trennung der beiden Varietäten ist weit vorgeschritten. Sie ist aber keine vollständige, denn immer greifen noch regressive Bildungen von der einen Varietät und progressive von der anderen, noch nicht so weit gefesteten Form mannigfaltig ineinander. Dass diese letztere, die var. *Desfontainii* in der That in lebhafterer Entwicklung begriffen ist, beweist die grössere Variabilität, die sie im allgemeinen zeigt, und das Vorhandensein zweier Subvarietäten, welche ebenfalls wieder an der Peripherie ihres Verbreitungsgebietes auftreten. Auf die eine, welche sich durch niemals aufrechte, steife, sondern stets schlaffe, fast immer der Unterlage bedürfender Zweige, reicher, gegliederter Pedunkeln bei den weiblichen Pflanzen und meist weit über die innerste Scheide vorragender Samen auszeichnet, und die der *E. dissoluta* B. Webb. entspricht, habe ich bereits hingewiesen. Sie bewohnt den westlichsten Theil des Verbreitungsgebietes der var. *Desfontainii* und der Art überhaupt. Die zweite Subvarietät gehört der algerischen Bergregion an und ist mir speciell von der Südgrenze derselben (Dschebel Kerdada, Dschebel Nzira, weitere Umgebung von Biskra) bekannt. Sie ist durch steif aufrechten, aber viel niedereren Wuchs, dünnere, aber festere Zweige und geringere Neigung derselben, zu zerfallen, ausgezeichnet. Sterile Exemplare derselben dürften schwer von gewissen südlichen robusten Formen der *E. distachya* zu unterscheiden sein. Die Übergänge zwischen jeder dieser Subvarietäten und typischen Exemplaren der Varietät *Desfontainii*, von welcher sie abzweigen, sind zahlreich, so dass keine, einigermassen befriedigende Grenze zu ziehen ist.

II. Tribus **PACHYCLADAE.**

Frutices mediocres, vix 1 m altiores, ramulis valde rigidis crassis, rectis; spicis masculis dense glomeratis, glomerulis interdum magnis, sessilibus. Tubillus contortus.

Exc.: In *E. sarcocarpa* individua 1 *m* altiora occurrunt.

In *E. intermedia* ramuli interdum, sed raro e basi prostrata ascendunt (individua declivitates arduas, rupes praeruptas habitantia).

13. Ephedra pachyclada. (T. II. t. XIV. f. 1—7.)

Diagnose: *Antherae sessiles, dense glomeratae. Galbuli feminei bracteae basi tantum vel ad $^1/_3$, nec ultra connata. Semina (vix matura) bracteas longe superantia, utrinque valde convexa, si duo adsunt, apicibus valde divergentibus.*

Beschreibung: Frutex dioicus, erectus $^1/_2$—1 *m* altus, vix altior, plerumque eximie livido-glaucus, trunco brevi crasso vel e basi ramosus. Ramuli valde rigidi, erecti vel subereeti, internodiis nunc abbreviatis vix 2 *cm*, nunc elongatis 4—6 *cm* longi, 2—3 *mm* crassis, in nodis infimis ramorum sparsi, in superioribus crebre pseudoverticillati, ipsi basi opposite ramosi, longiuscule nudi. Cortex vigens scaber vel saepius scaberrimus, valde glaucus, plerumque livido-suffusus, tenuiter striatus; exaridus diu fusco-vel cinereovirens, demum pallide fuscus vel griseus epidermate in laciniis longis inaequalibus soluto. Rhytidoma fuscogriseum, indistincte crasse-reticulatum et rimosum.

Folia bina, rarius terna ad vaginas reducta, 2—3 *mm* longa, ad $^2/_3$ connata, primo dorso anguste herbacea virentia, caeterum membranacea; vaginae dentibus breviter triangularibus, acutis, mox fissae, deinde corrutae.

Spicae masculae 2—5 dense glomeratae, glomeruli ad $^3/_4$ *cm* lati secundum ramulos subaequaliter dispositi sessiles. Spica breviter obovata vel subglobosa, ad 6—7 *cm* longa, florum paribus vel verticillis trifloris 3—4. Bracteae late ovatae, inferiores subcarinatae acutae, intermediae et superiores latiores, dorso convexae, obtusae, basi connatae, ad 2 *mm* longae, tenuiter albo-pruinosae angustissime marginatae, integrae. Perianthium subrotundum, bracteam superans, ad $2^1/_2$ *mm* longum. Columna staminalis crassa, perianthium aequans vel vix exserta. Antherae 8—6, majusculae, dense in capitulum obliquum glomeratae, sessiles.

Galbuli florales feminei uniflori vel biflori secundum ramulos dispositi, pedunculis brevibus inaequilongis insidentes; pedunculi fasciculati, erecti vel erecto-patuli.

Galbulus (semimaturus tantum notus) ovatus vel superne dilatatus (si duo semina adsunt), ad 7—8 *mm* longus, bractearum paribus tribus. Bracteae sursum aequaliter accrescentes, ca. 3, 4 et 5 *mm* longae, ovatae, acutae, basi tantum vel intimum par ad $^1/_4$—$^1/_3$, nec ultra connatae, dorso glaucovirentes, minute pruinosae, albomarginatae, integrae. Semina ovata acuta, superne indistincte tetragona (si solitaria), indistincte trigona divergentia (si bina), badio-rufescentia, glaucescentia, ad 7 *mm* longa, longe exserta. Tubillus paulo contortus vel incurvus ad 2—3 *mm* longus, limbo ligulato torto, raro subtruncato, lobulato.

Verbreitungsgebiet: Dschaengael und Biaban-Region von Südpersien und Beludschistan bis in das untere Saerhadd hinauf.

Standorte: Auf dem Kuh Eschker in Luristan, 2800 *m* (Haussknecht!), auf der Nordseite des Kuh Käble bei Kasrun, von 1100 *m* bis auf den Grat (1900 *m*), häufig, auf dem Südgehänge des Kuh Daeschta über Doun bei Kasrun, auf dem Kuh Tscheng bei Daescht-aerdschin, NO. von Kasrun, selten; auf dem Saeidab Kuh bei Khane Zaenian, SW. von Schiras, selten; auf dem Kuh Saebs Buschom und Kuh Karabagh, S. von Schiras von 1900—2800 *m*, häufig, hier die Büsche besonders auffallend trübblauviolett überlaufen (Stapf, 1885); auf den Bergen über Persepolis (Kotschy, Pl. Pers. austr. n⁰ 819, als *E. fragilis*!) — Beludschistan: bei Niara, im SO. (Stocks, n⁰ 999!); bei Quettah (S. IV. 1888!). Afghanistan: bei Kabul (Honigberger!) (?).

Literatur: Boissier, Fl. Or. V. p. 713. (1884) mit Ausschluss des Standortes bei Teheran.

Anszuschliessen ist: *E. pachyclada* Aitchison, Bot. Afgh. Delim. Comm. p. 111. t. 47. (= *E. intermedia* v. *Persica*), wenigstens nach der Abbildung.

Habituell steht die Art der *E. intermedia* v. *Tibetica* sehr nahe, so dass sterile Exemplare der beiden Formen oft gar nicht sicher zu unterscheiden sind. Dagegen ist sie von allen Varietäten dieser Art durch die tiefgetheilten Bracteen der Fruchtzäpfchen, und die Grösse und Form der Samen sehr ausgezeichnet. Von der ebenfalls sehr ähnlichen *E. sarcocarpa* weicht sie durch sitzende Antheren ab. Ich habe merkwürdigerweise unter Hunderten von Sträuchern, die ich sah, nur einmal einen weiblichen gefunden. Meines Wissens haben auch weder Kotschy noch Haussknecht weibliche Pflanzen angetroffen; wenigstens lag nichts davon in den von mir durchgesehenen Herbarien vor und ebensowenig befinden sich solche in Kew (vergl. Aitchison, a. a. O.) Boissier's Beschreibung der Früchte beruht vermuthlich auf Exemplaren der *E. intermedia* von Teheran, welche er irrthümlicherweise mit der südpersischen Pflanze identificierte. Auch Aitchison und Hemsley verfielen mangels authentischer Fruchtstücke der *E. pachyclada* einem ähnlichen Irrthum.

Die von ihnen abgebildete Pflanze ist thatsächlich nicht *E. pachyclada*. Honigberger's Pflanze von Kabul sieht der gewöhnlichen südpersischen Pflanze ausserordentlich ähnlich. Doch ist mir nur ein steriles Bruchstück zu Gesicht gekommen.

14. Ephedra sarcocarpa. (T. II. t. XIII. f. 1—5.)

Diagnose: *Antherae longiuscule stipitatae. Galbuli feminei bracteae exteriores basi tantum, interiores ad $^1/_3$ connatae. Semina ovato-trigona, facie plana, haud vel vix divergentia, breviter exserta.*

Beschreibung: Frutex erectus, ad $1^3/_4$ *m* altus, habitu *E. pachycladae*.

Ramuli rigidi, crassiusculi, multistriati, pseudoverticillati. Cortex vigens glaucovirens, scabriusculus.

Folia ad vaginas reducta.

Spicae masculae glomeratae, breviter ovatae, bractearum paribus vel verticillis florum trifloris 3—4. Bracteae obovatae, tenuiter membranaceo-marginatae, minutule fimbriatae, obtusae, circa 3 *mm* longae, basi connatae. Perianthium obovato-cuneatum bracteam superans. Columna staminalis breviter exserta. Antherae 4—5 inaequaliter, plerumque vero longiuscule stipitatae.

Galbuli florales feminei bi- vel triflori, pedunculis inaequilongis, nunc brevissimis, nunc elongatis fasciculatis vel pseudoverticillatis insidentes, bractearum paribus vel verticillis ternatis 3—4. Bracteae late rotundato-ovatae; anguste marginatae, exteriores parvae, superiores gradatim majores, illae basi tantum hae paulo ultra usque ad $^1/_3$ connatae. Flores bini vel terni. Tubillus contortus longiusculus, limbo ignoto (in speciminibus meis fracto).

Galbulus maturus globosus, ad 10 *mm* longus; bracteis splendide rubris valde carnosis. Semina breviter exserta, 6 *mm* vel ultra longa, oblonga, trigona, vel ovato-trigona, nitida.

Verbreitungsgebiet: Thal des Heri-Rud (Aitchison, 1885!).

Literatur: Aitchison, On the bot. Afgh. Delim. Comm. in Trans. Linn. Soc. Ser. 2. Bot. Vol. III. p. 112. t. 47, C.

E. sarcocarpa ist eine unvollständig bekannte Art, welche der *E. pachyclada* zweifellos sehr nahe steht. Auffallend sind die langgestielten, lockerstehenden Antheren, welche bei keiner Art dieser Tribus sich wiederholen. Mir standen leider nur Bruchstücke, männliche Kätzchen und einige wenige Fruchtzäpfchen zu Gebote.

15. Ephedra intermedia. (T. II. t. XV. f. 1—9.)

Diagnose: *Antherae plerumque sessiles, dense glomeratae. Galbuli feminei bracteae ad $^2/_3$, vel ultra medium saltem connatae. Semina brevissime exserta, sectione transversa planoconvexa.*

Beschreibung: Frutex dioicus, rarius monoicus, erectus vel rarius e basi prostrata ascendens, ex ima basi valde ramosus, ramulis saepe subparallelis dense approximatis haud intricatis.

Ramuli rigidi, internodiis nunc abbreviatis, nunc elongatis (ad 5—6 *cm*), ad 2—3 *mm* crassis, oppositi vel pseudoverticillati, rarius sparsi. Cortex vigens luteovirens vel saepius valde glaucus, laevis, scaber et etiam scaberrimus, distincte striatus; exaridus pallide luteo-badius, deinde saepe fuscocinereus, longitudinaliter fissus. Rhytidoma pallide fuscum vel griseum, crasse et indistincte reticulatum.

Folia bina, terna vel raro quaterna ad vaginas reducta, initio in stria dorsali angusta et in apice virentia, herbacea, caeterum albido-membranacea, ad $^2/_3$ connata, 3—$3^1/_2$ *mm* longa, rarissime longiora (ad $6^1/_2$ *mm*). Vaginae dentibus triangularibus vel e basi triangulari breviter subulatis, acutis, demum fissae et basi indurata excepta corrutae.

Spicae masculae glomeratae, glomeruli ad 1 *cm* lati secundum ramulos, rarius et in basi eorum dispositi. Spica breviter ovata vel obovata, ad 5—6 *mm* longa, florum paribus vel verticillis trifloris 3—4. Bracteae late rotundato-ovatae margine anguste membranaceo integro, obtusae, ad $^1/_3$ vel infimae basi tantum connatae, $2^1/_2$—$2^3/_4$ *mm* longae, $1^3/_4$ *mm* latae. Perianthium obovatum, bracteam subsuperans. Columna staminalis vix vel breviter, raro longiuscule exserta, integra vel profunde, etiam saepe ad basin ipsam fissa. Antherae sessiles

vel una alterave brevissime stipitata, raro omnes longiuscule stipitatae, plerumque dense glomeratae, 6—8, vel 4 in utroque crure (si columna fissa).

Galbuli florales feminei biflori vel triflori, raro uniflori solitarii pedunculis abbreviatis vel nonnullis elongatis pseudoverticillatis insidentes, interdum terminales in apice ramulorum, bractearum paribus vel verticillis ternatis 2—3. Bracteae infimae breves (si 3 paria adsunt), intermediae vel inferiores (si duo tantum paria) tubum intimarum subaequantes, hac ad $^1/_2$ vel paulo ultra connatae, lobis late ovatis, obtusis vel subacutis, plus minusve albido-pruinosae, angustissime marginatae, integrae.

Flores bini vel terni, raro flos solitarius, bracteis intimis subaequilongis. Integumentum trigono-oblongum. Tubillus 3—3$^1/_2$ *mm* longus (in statu torto messus), valde tortus, limbo elongato-ligulato.

Galbulus maturus globosus ruber, ad 6—6$^1/_2$ *mm* longus, bracteis valde carnosis. Semina breviter exserta nigrescentia, 5—6 *mm* longa, saepe etiam minora, dorso convexa, facie plana.

Verbreitungsgebiet: Steppen- und Wüstengebiet von Centralasien, Turkestan und Nord- und Mittel-Iran.

Var. α. *Schrenkii.

Humilis, $^1/_2$ *m* vix exeedens e basi plerumque erecta, luteo-viridis, vix glauca, deinde fuscescens, internodiis abbreviatis, minus crassis, scabris.

Verbreitungsbezirk: Wüsten und Steppen von Turkestan und Nord-Persien.

Turkestan: im Tarbagatai (Schrenk); bei Sarybulak, am Westende des dsungarischen Alatau (A. Regel, 24. April 1879!), im Thale des Ili, westlich von Kuldscha, zwischen Chorgos und Alimtu (A. Regel, 1877!), auf dem Mogoltau bei Chodschend (Sewerzow!), auf dem Kastek Pass im Alatau, NW. vom Issikkul (Sacken, a. a. O.) (?), bei Kutmaldy, am Westende des Issik-Kul und im Terskei-Alatau, im Thale des Dschauku, S. vom Issik-Kul 1800—2200*m* (A. Regel).

Turkomanien: ohne nähere Angabe, (Karelin!), bei Yuskuduk in der Wüste Kisilkum (Eversmann!) (?); am Ostufer des kaspischen Meeres bei Krasnowodsk und bei Tuscharwas-Kula (Maloma, Becker!)

Persien: Auf den felsigen Bergen bei Schahabdulazim, bei Teheran (Kotschy, Pl. Pers. bor. 1853, Nº 51!); auf Felsen des Siah-Kuh, südlich von Teheran (Bode 1841!); bei Rischm (Buhse); bei Damghan (Buhse, 1848!) und bei Schahrud, am Nordrande des „grossen Kewir" (Bunge!), zwischen Nischapur und Meschhed, im Gebirge (Bunge, 1858!).

Synonyme: *E. intermedia* (sens str.) Schrenk u. Meyer in C. A. Meyer, Versuch e. Monogr. d. Gatt. Ephedra p. 88. 1846. — Endlicher, Syn. Conif. p. 258. — Ledebour, Fl. Ross. III. p. 664. — Carrière, Traité gén. Conif. éd. I. p. 553., éd. II. p. 772. — Regel, Descr. plant. nov. min. cogn. Act. h. Petrop. VI. f. II. p. 479, 183. — Trautvetter, Plant. Maloma, p. 281. — Sacken, Sert. Thiansch. p. 72. (?). — *E. vulgaris* v. *submonostachya* Boissier et Buhse, Aufzähl. Transk. Pers. Pfl. p. 204, in Bezug auf den Standort Damgau, wahrscheinlich auch auf Rischm. — *E. fragilis* Kotschy, Westl. Elb. S. 9. — *E. distachya* Parlatore, Gnet. p. 355. in Bezug auf die Citate „*E. intermedia* Schrenk et C. A. Mey., Ephr. p. 88., Endl. Conif. p. 258., Carr. Conif. p. 563." — *E. pachyclada* Boissier, Fl. Or. V. p. 713, in Bezug auf den Standort bei Teheran (Ky. 51).

Var. β. glauca.

Humilis, $^1/_2$ *m* rarius exeedens, e basi plerumque breviter prostrata ascendens interdum rigide erecta, glauca, rarius tantum subglauca; ramulis elongatis, superne longiuscule nudis (ramificationes haud edentibus), saepe dense et subparallele approximatis, numerosis. Spicarum masculurum glomeruli saepe magni.

Verbreitungsbezirk: Steppen und Wüsten vom Caspischen Meer durch ganz Turkestan und Centralasien bis in die östliche Mongolei und an den Mittellauf des Hoangho, südlich bis Kaschmir.

Standorte: Turcomanien: bei Kisilarwat an der transcaspischen Bahn (Becker, 1883!) (trans. ad v. Schrenkii)

Turkestan: am Karakol im Karatau (A. Regel, 1876!, als *E. intermedia*); im Thale des Sarafschan, von 2200—3800 *m* (Fedschenko!); im Gebiete des Ili (Krassnow, 1886!, als *E. intermedia*).

Central-Asien: in der Landschaft Keria 84 Ö. L. 39 N. B., auf sandigsteinigem Boden der Wüste und am Ufer des Tschiligan (Przewalskii. 1885!); auf wüsten, trockenen Orten der Gobi, häufig, mit eingerollten Ästen (Przewalskii, 1879!); auf Felsen am Flusse Loussyr bei Liyan in der südlichen Gobi (Potanin, 1886!); auf dem Adschibogdo im südl. Altai, 95° O. L. 45° N. B. (Potanin); in der Provinz Kansu am Hoangho und auf Felsen und Lehmböschungen am Tschurumya, einem Nebenflusse des Hoangho (Przewalskii, 1879!).

Tibet: bei Yarkand (Henderson!)

Anmerkung. Hieher wahrscheinlich auch ein Exemplar aus dem Thale des Lou-tscho, bei Rtygoi im westlichen Kansu gesammelt (Potanin 1885!).

Literatur: Regel, Descript. pl. nov. min. cogn. Act. h. Petrop. t. VI. f. II. (1880) p. 480, 481. — Descript. pl. nov. in Fedtschenko, Reis. Turk. t. III. p. 80. — Trautvetter, Increm. fl. phaenog. Ross. f. IV. Act. h. Petrop. t. IX. f. I. (1884) p. 203. — Becker, Reise n. Achal Teke p. 196. — Trautvetter, Contr. ad fl. Turcom. Act. h. Petrop. IX. f. II. (1886) p. 465.

Var. *Tibetica.

Frutex humilis, erectus vel a basi prostrata breviter vel longiuscule ascendens et tunc ramulis interdum valde elongatis plerumque laxius dispositis; internodiis elongatis, tenuioribus, rarius abbreviatis, crassiusculis. Cortex scaber vel scabriusculus, glaucus interdum livescens.

Verbreitungsgebiet: Küenlün, trockene Hochthäler des nordöstlichen Himalaya und nordöstliches Afghanistan.

Standorte: Küenlün: Prov. Khotan: im Thale des Karakasch (Schlagintweit, 1856 N⁰ 12671!)

Nordwestl. Tibet, ohne nähere Angabe, in der „alpinen" Region von 2200—4400 *m* [1] (Hb. Hook. fil. et Thoms.!). Theilweise Übergänge zu v. *Schrenkii* — ohne nähere Angabe (Falconer!, Hb. Ind. Co. n⁰ 988!). Landschaft Balti: bei Thále La bis Bagmaharál, NO. von Skardo (Schlagintweit, n⁰ 5932, 1856!), am Shayok von Sáling bis Hushe (Schlagintweit, n⁰ 5485, 1856!), bei Skardo bis in das Satpar Thal (Schlagintweit, n⁰ 833, 5517, 1856!) — Landschaft Ladak: oberhalb Pashkium (Pasgham) bei 2750 *m*, und bei Wandla, zwischen 2200 und 4400 *m* (Thomson, 1848!) — Landschaft Kischtwar: ohne nähere Angabe, bei 2500 *m* (Hb. Hook. fil. et Thoms.!). — Landschaft Hasora: bei Tashing (Schlagintweit, 1856, n⁰ 6875!), bei Saï, ca. 1500 *m* (Tanner, 1880, n⁰ 292/a!), im Thale von Astor, von 2200—3100 *m* (Tanner, 1880, n⁰ 292. 292 B!); — Landschaft Kaschmir: ohne nähere Angabe (Aitchison!); — Landschaft Gilgit, ohne nähere Angabe (Giles, Gilgit Exp. 1886! n⁰ 260, als E. vulgaris!).

Afghanistan: Auf trockenen Anhöhen bei Kalu und Puschut im Thale des Kunar, im NO. (Griffith, n⁰ 4980 des Hb. East. Ind. Co., n⁰ 1348!) bei Kabul (Honigberger!) (?) — bei Shalizan im Kuram Thale (Aitchison n⁰ 1209? 1879.

Literatur: Aitchison, Kuram Valley, 1881. p. 97. und 1882. p. 186. sub „*E.* sp."

Var. δ. *Persica.

Frutex altior (ad 1 *m*), erectus, trunco interdem crassiusculo, ramulis erectopatulis, valde rigidis, pallide glaucis, scabris, crebre verticillatis, vaginis basi incrassatis albidis diu persistentibus.

Verbreitungsgebiet: Steppen und Wüsten von Mittel- und Ost-Persien und West-Afghanistan.

Standorte: Persien: Felsige Orte zwischen Dehgirdu und Jezdikhast, nicht selten (Stapf 1885) auf den Felsen des Sia-Kuh im Gawkhane, häufig (Stapf 1885); an der persisch-afghanischen Grenze (Aitchison).

---

[1] Die Zugehörigkeit dieser Form zu *E. intermedia* hat bereits Grisebach erkannt, wie aus einer Note in seinem Herbar hervorgeht.

Afghanistan: Im Thale des Heri-rud und im Badghis-District, gemein auf steinigem Grund (Aitchison a. a. O.)

Synonyme: *E. pachyclada?* Aitchison, Bot. Afgh. Delim. Comm. p. 111. t. 47. A. B. f. 1—10.

Unter allen Arten der Gattung bietet *Ephedra intermedia* dem Bearbeiter die grössten Schwierigkeiten u. zw. nicht so sehr desshalb, weil sie etwa schwer von den verwandten Arten abzugrenzen ist, als viel mehr durch ihre Variabilität in der Tracht, der Stärke der Zweige und der Beschaffenheit der Rinde, so dass es nur schwer gelingt, innerhalb des reichen Formenkreises natürliche Gruppen zu unterscheiden, deren Glieder durch möglichst viele gemeinsame Charaktere zusammengehalten werden, und die zugleich ein gewisses Mass von Selbstständigkeit in ihrer räumlichen Vertheilung zeigen. Was ich in dieser Hinsicht bieten kann, ist nichts weiter als ein schüchterner Versuch. Nur ein noch ungleich reicheres und vollständigeres Vergleichsmateriale und die Beobachtung an Ort und Stelle werden eine definitive Lösung bringen können.

Von *E. pachyclada,* welcher z. B. einzelne Exemplare der var. *Tibetica* von Gilgit habituell ganz nahe kommen, und von *E. sarcocarpa* ist *E. intermedia* durch die viel kleineren Früchte mit hochverwachsener innerster Deckscheide stets leicht zu unterscheiden. Von *E. Helvetica,* mit welcher sie den gedrehten Tubillus ebenfalls gemein hat und welcher schlanke, schwache, sterile Exemplare der var. *Schrenkii* mitunter recht ähnlich sehen, weicht sie durch die höher verwachsene innerste Deckscheide, steifere, derbere Zweige, und immer geknäuelte, niemals traubig angeordnete männliche Ährchen ab. *E. monosperma,* welche ihres gedrehten Tubillus wegen endlich noch in Betracht kommt, ist sowohl habituell, als auch durch die langen, auch die Samen verdeckenden innersten Deckscheiden verschieden.

Schrenk's Exemplare vom *Tarbagatai* sind mir allerdings unbekannt geblieben. Aus der trefflichen Beschreibung derselben bei C. A. Meyer a. a. O. und dem Vergleich verschiedener Stücke von anderen Standorten, welche vollkommen der Beschreibung entsprechen und von Regel als identisch mit den Schrenk'schen angeführt werden, lässt sich jedoch, wie ich glaube, vollkommen sicher auf das schliessen, was Schrenk unter seiner *E. intermedia* verstand. Es ist eine niedere Pflanze von eigenthümlicher Tracht, die dadurch bedingt wird, dass eine kleine Zahl kurzer, aufrechter Aeste bis zu Fingerdicke vorhanden sind, an deren knorrig verdickten Knoten in meist reichen Scheinwirteln steifaufrechte, seltener in Bogen aufsteigende kurze, derbe, dünnere oder dickere Zweige stehen, deren Internodien relativ kurz sind und deren Knoten von den meist schon früh verwitterten Scheidenresten besetzt sind. Abgesehen von der Farbe, welche ein trübes hellgrün oder an alten getrockneten Herbarstücken ein mattes Gelb- bis Grünbraun ist, sehen kräftigere Stöcke kleinen Exemplaren der *E. fragilis,* zartere und reicher verzweigte Individuen gewissen steifen, derben Formen der *E. distachya,* wie sie z. B. im Süden des Verbreitungsgebietes derselben vorherrschen, sehr ähnlich. Die von mir gesehenen Belegstücke aus Turkestan und Nord-Persien stimmen in hohem Grade überein, mit Ausnahme eines Exemplares von Teheran (Ky, 51), welches wegen seiner verlängerten schlanken Zweige sich nahe an die var. *Tibetica* anschliesst.

Als späterhin ein grösseres Materiale von *Ephedren* aus dem nächsten Verwandtschaftskreise der eben besprochenen Form vorlag, glaubte Regel eine Art *E. glauca* abtrennen zu sollen, welche sich durch kräftigeren Wuchs, vor allem aber durch die Glätte und Glaucescenz der Rinde vor der Schrenk'schen Art auszeichnen sollte. Aber auch hier scheint wieder nur ein gewisser gemeinsamer Charakter in der Wachsthumsweise, verbunden mit einer allgemein kräftigeren Entwicklung, das Verbindende unter den mannigfaltigen Formen zu sein. Stücke, welche offenbar an einem und demselben Orte gesammelt wurden und habituell vollständig übereinstimmen, zeigen bald vollständig glatte, bald rauhe, bald stark glaucescente, bald gelbgrüne Rinde. Es wäre ganz naturwidrig und erzwungen, solche Formen zu trennen. Dagegen lässt sich die var. *glauca* dadurch charakterisiren, dass die derben, festen, meist 2 *mm,* aber auch 3 *mm* dicken, steifen, gewöhnlich langen Zweige in meist reichen Scheinwirteln an den genäherten Knoten kurzer aufrechter oder aufsteigender Aeste stehen, welche entweder seitlich an kräftigen Ausläufern entspringen oder dieselben abschliessen. Auf diese Weise entstehen gewöhnlich dichte, oft umfangreiche Büschel schlanker, parallel neben einander

gestellter Zweige. Die Stellung ist mitunter so dicht, dass sich die Zweige gegenseitig fast berühren. Dazu kommt noch, dass an den Sprossen der letzten Ordnung mehrere (oft drei) Internodien gestaucht bleiben, so dass die Zweige am Grunde meist doppelt, aber oft auch dreifach bescheidet sind. Diese Scheiden sind relativ länger als bei der var. *Schrenkii* und weisslich, und widerstehen, wie es scheint, auch zumeist ziemlich lange. Später verschwinden sie allerdings bis auf verhärtete, verwitterte Reste.

Hervorgehoben soll endlich noch die offenbar sehr begünstigte Ausläuferbildung werden, welche zum Theil ihre Erklärung in dem Charakter des Sand- und Lössbodens, den die Varietät so häufig bewohnt, finden dürfte. Des Vorkommens eingerollter Zweige wurde bereits an anderer Stelle (S. 63) gedacht. Die var. *glauca* bewohnt ein ausgedehntes Gebiet. Ihre Hauptentwicklung erreicht sie auf den Hochsteppen und Wüsten Centralasiens. Hier scheint sie in hohem Grade einheitlich entwickelt zu sein. Nach Westen zu zeigt sie Uebergänge zur var. *Schrenkii.*

Die dritte Varietät, var. *Tibetica,* zeigt Beziehungen zu den beiden vorhergehenden. Ihr Wuchs besitzt öfter den schütteren, sparrigen Aufbau der var. *Schrenkii,* als die dichte büschelförmige Anordnung der Zweige der var. *glauca.* Dabei sind aber diese gewöhnlich mehr verlängert und von geringerem Durchmesser, bald so starr wie diejenigen der *E. pachyclada,* mit welcher sie mitunter auch die livide Farbe gemein haben, bald in weitem flachem Bogen aufsteigend, oder aus absteigendem Grunde kurz aufgerichtet. Die Rinde scheint immer rauh zu sein. Mitunter kommt es vor, dass ein Strauch männliche Blüthen und daneben an der Spitze schlanker, einige Internodien umfassender Zweige weibliche Fruchtzäpfchen trägt (Exemplare von Kaschmir und Shalizan, Aitchison). Charakteristisch ist endlich noch, dass die Blattscheiden meist früh braun und lederig werden und verhältnissmässig widerstandsfähiger als bei den var. *Schrenkii* und *glauca* sind.

Während die besprochenen drei Varietäten sehr nahe stehen, behauptet die vierte, var. *Persica,* endlich eine viel grössere Selbstständigkeit. Die Früchte stimmen allerdings mit jenen der anderen Arten vollständig überein, dasselbe scheint mit den männlichen Blüthen und Inflorescenzen, welche ich nur aus Aitchison's Abbildung kenne, der Fall zu sein. Um so charakteristischer ist die Tracht, welche sich an den zahlreichen Sträuchern, welche ich bei Dehgirdu und im Gawkhane sah, stets ganz gleich bleibt. Bald nur $^1/_2$ *m,* bald 1 *m* hoch, erheben sie sich meist über einem kurzen, kräftigen Stamm mit ebenfalls kurzen, schiefaufrechten, knorrigen Aesten, an welchen in reichen Scheinwirteln schlanke, hellgrüne, sehr steife Zweige schief aufwärts auseinanderfahrend, stehen. Ein charakteristisches Gepräge erhalten sie endlich noch durch die bleichen, verhärtenden und sehr resistenten, am Grunde verdickten Scheiden. Hier sei nur noch bemerkt, dass auch hier wie bei der var. *Tibetica* mitunter die weiblichen Fruchtzäpfchen an der Spitze langer, von den gewöhnlichen sterilen Zweigen nicht verschiedener Axen stehen. Ich fand bei Dehgirdu nur solche Exemplare. Monöcische Individuen erwähnt übrigens auch Aitchison (Bot. Afgh. Delim. Comm. a. a. O.).

III. Tribus LEPTOCLADAE.

Frutices humiles vel mediocres, ramulis rigidulis, raro subflexuosis, tenuibus; spicis masculis varie dispositis. Tubillus contortus vel rectus.

Exc.: *In E. distachya et Gerardiana specimina ramulis crassiusculis vel crassis occurrunt.*

16. Ephedra Helvetica. (T. II. t. XVI. f. 1—3.)

Diagnose: *Frutex humilis, raro ad $^1/_2$ m altus exacte habitu E. distachyae; tubillus semper contortus.*

Beschreibung: Die Pflanze stimmt, abgesehen von dem einen, allerdings ganz beständigen Merkmal, dass der *Tubillus* gedreht und nicht gerade ist, so vollständig mit mittelkräftigen Exemplaren der *E. distachya* überein, dass ich bezüglich der Beschreibung auf diese verweise. Sterile oder männliche Pflanzen beider Arten sind in keiner Weise zu unterscheiden.

Verbreitungsgebiet: Rhône-Thal im Canton Wallis, ein einzelner Punkt in Piemont und vielleicht, aber kaum wahrscheinlich, einige Thäler der Provence.

Standorte: Schweiz: Im Rhône-Thal von Martigny bis Sitten, bei Martigny (Kotschy, 1860!), bei Fouly (Suter), bei Saillon (Maith), am Pont de la Morge (Maith), auf dem Mont Orge und bei der Burg Tourbillon bei Sitten (Schleicher!, Fischer!, Favrat!. Déséglise! u. a.).

Italien: Auf Felsen der südlich exponirten Gehänge über Brunetta bei Susa in Piemont (Rostan!)

Frankreich: Nach Bonnet (vergl. a. a. O.) in den „Montagnes du Dauphiné et du Gard: le Montagnes, près Villeneuve les Avignon (Gard) J. H. Favre ♀! Orange (Th. Delacour) ♂, montagne de la Baume près Sisteron (Burle) ♂! Annot ♂! mont Ribiers ♂! près laRoche de Blaye (Reverchon); rochers au midi d'Embrun, Fabregues? Saint Jean de Vedas? (Herault)". Dazu ist Folgendes zu bemerken: die Pflanze von Villeneuve les Avignon ist, wie ich mich überzeugte, *E. distachya*, nicht *E. Helvetica*. Dasselbe gilt von der Pflanze von Orange. Diejenige von La Baume bei Sisteron (Burle, 1868), die ich ebenfalls sah, ist *E. Nebrodensis*; auch die Pflanze von Annot im Thale des Vaire gehört hierher. Vom Mont Ribiers und von Embrun habe ich zwar keine Belegstücke gesehen. Wenn man aber bedenkt, wie ähnlich mitunter Bruchstücke der männlichen Pflanze von *E. Nebrodensis* Exemplaren der *E. Helvetica* sehen, und dass Ribiers in nächster Nähe von Sisteron liegt und auch Embrun in demselben Thale, allerdings weiter aufwärts gelegen ist, so kann man seine Zweifel an der Zugehörigkeit der *Ephedra* dieser Standorte zu *E. Helvetica* nicht unterdrücken. Den Standort bei la Roche de Blaye kenne ich nicht (wahrscheinlich ist Roche unterhalb Tallard im Thale der Durance gemeint), was aber Fabregues und St. Jean des Vedas betrifft, so liegen diese Standorte unmittelbar bei Montpellier, mitten in einem der reichsten Verbreitungsbezirke der *E. distachya*. Das Vorkommen der *E. Helvetica* in Frankreich ist demnach mindestens zweifelhaft. Daran ändern auch Saint Lager's (a. a. O.) wenig kritische Angaben nichts. Saint Lager führt zum Theile dieselben Standorte, wie Bonnet an, dazu kommen nur Laragne, Chateauneuf de Chabres im Dép. Hautes Alpes und der Pic de Brétagne de Géménos im Dép. Bouches du Rhône. Nun liegt aber Laragne nur wenige Kilometer nördlich von Ribiers, Chateauneuf de Chabres befindet sich im Mont de Chabres, also zwischen Laragne und Chabres, beide daher wieder im Gebiete der *E. Nebrodensis*. Der Pic de Bretagne bei Géménos liegt in der Chaîne de la Baume, östlich von Marseille und nördlich von Toulon. Aus dieser Bergkette aber liegen mir Exemplare von Révérchon, 1877 gesammelt, vor, welche zweifellos *E. Nebrodensis* sind.

Literatur: C. A. Meyer, Versuch e. Monogr. d. Gatt. Ephedra p. 87. t. VIII. f. 10.

Endlicher, Syn. Conif. p. 258. — Carrière, Traité gén. Conif. p. 553., éd. II. p. 771. — Reichenbach, Icon. fl. Germ. et Helv. XI. p. 8. — Grénier et Godron, Flore de France, III. p. 160. — Bonnet, Note sur Ephedra p. 120. — Gremli, Excurs. fl. III. Aufl. S. 417. — Christ, Pflanzenleb. d. Schweiz S. 103, 106., Tontafel neben S. 240. — Rouy, Sur qq. pl. rar. p. 67.

Synonyme: „*E. petiolis oppositis, amentis geminis*" Haller, Enum. Stirp. Helv. p. 145. — „*E. petiolis maribus repetito ramosis*" Haller, Hist. t. II. n⁰ 1664.

E. distachya Suter, Fl. Helv. p. 293., ed. II. p. 370. — Gaudin, Fl. Helv. VI. p. 304; VII. p. 473, 491. Syn. Fl. Helv. p. 819. — Reichenbach, Fl. Germ. excurs. p. 156, mit Bezug auf die schweizerischen Standorte. — Koch, Syn. fl. Germ. et Helv. p. 664, ed. II. p. 764, in Bezug auf die schweizerischen Standorte. — Reichenbach, Icon. fl. Germ. et Helv. t. DXXXIX., links unten die männlichen Blüthen und der weibliche Zweig in der Mitte oben. — Bouvier, Fl. Alp. ed. II. p. 605.

E. rigida v. *Helvetica* Saint Lager, Cat. pl. vasc. Rhône p. 687.

17. Ephedra distachya. (T. II. t. XVII. f. 1—5.)

Diagnose: *Frutices humiles vel humillimi, erecti vel e basi breviter vel longe prostrata ascendentes. Spicae masculae solitariae glomeratae vel subracemoso-paniculatae. Galbuli feminei bracteae seminibus binis breviores. Tubillus rectus.*

Beschreibung: Frutex habitu et magnitudine valde varius; nunc rigide erectus vix decimetralis ramis ramulisque abbreviatis coarctatis, nunc plura decimetra altus (secund. Parlatore a. a. O. p. 103 interdum ad 1 *m*) ramis longioribus ramulisque elongatis, crassiusculis, rigidis, nunc ex toto magis flaccidus, ramis prostratis vel ascendentibus, ramulis longis, tenuibus rectis vel arcuatim erectis, in declivibus arduis vel rupibus e basi descendente sursum curvatis. Stolones in solo arenoso longe lateque prorepentes.

Ramuli rigidiusculi, rarius subflexiosi internodiis brevibus (ad $1^1/_2$ *cm* longis) vel elongatis (ad 5 *cm*) oppositis vel pseudoverticillatis vel unilateraliter fasciculati. Cortex vigens obscure viridis, interdum glaucescens, sublaevis vel scabriusculus, tenuiter striatus; exaridus luteo-fuscus vel pallide badius, deinde griseus, tenuiter fibrosus. Rhytidoma fusco-cinereum, rimosum, interdum fere squamosum.

Folia bina ad vaginas reducta, vix 2 *mm* excedentia, ad $^2/_3$ connata, dorso primo viridia herbacea, deinde fusca, in commissuris membranacea; vaginae dentibus brevibus triangularibus, acutis vel obtusiusculis.

Spicae masculae solitariae, pedunculatae vel sessiles aut fasciculatae aut glomeratae, glomerulis sessilibus vel interdum arctiuscule racemose aggregatis. Spica ovata vel elongato-ovata, rarius subcilindrica (ad 1 *cm* longa), florum paribus 4—8. Bracteae late ovatae, acutiusculae vel obtusae anguste membranaceo-marginatae, 2*cm* longae, ad $^1/_3$ connatae. Perianthium rotundato-obovatum, bracteam superans. Columna staminalis exserta, integra vel plus minusve divisa, interdum ad basin ipsam. Antherae plerumque 8, saepe pauciores sessiles vel superiores breviter stipitati.

Galbuli flores feminei biflori breviter vel longiuscule pedunculati, pedunculis solitariis vel fasciculatis, rarius in glomerulis depauperatis, bractearum paribus 3, rarius 4. Bracteae inferiores basi vel ad $^1/_3$ connatae late ovatae, obtusae, anguste membranaceo-marginatae, intimum par ad $^1/_2$ connatum, angustius marginatum, tubo occultato. Flores bini bracteis subaequilongi. Integumentum primum anguste oblongum. Tubillus rectus exsertus, rarius vix incurvus, nunquam contortus, $1^1/_2$ *mm* longus, limbo ligulato longiusculo.

Galbulus maturus globosus, ad 6—7 *mm* longum, bracteis valde carnosis, rubris. Semina ovata vel elongato-ovata, $4^1/_2$—$5^1/_2$ *mm* longa, dorso inferne valde convexa, fusco-nigrescentia, breviter exserta.

Subvar. **monostachya.**

Humillima. Spicae masculae et galbuli feminei solitaria vel rarius perpauca fasciculata breviter pedunculata vel priores sessiles. Antherae paulo minores. Ramuli interdum circinnati.

Subvar. ***Linnaei.**

Altior, sed pauca decimetra non excedens, erecta vel e basi interdum longiuscule ascendens. Ramuli mediocres, 1 *mm* crassitudine vix vel paulo excedentes. Spicae masculae et galbuli feminei plerumque pauca fasciculata et illae praeterea saepe 2—3 glomerulatae. Antherae majores.

Subvar. **tristachya.**

Altior, ad $^1/_2$ *m*, interdum ad 1 *m* alta, plerumque erecta vel saltem basi breviter prostrata. Ramuli incrassati, ad 2 *mm* crassi, duriores, magis rigidi. Spicae masculae saepe dense subracemosae, paniculatae, majusculae. Galbuli feminei in fasciculis crebris vel glomerulati, glomerulis fasciculatis. Antherae ut in subvarietate Linnaei.

Verbreitungsgebiet der Art: Westküste von Frankreich, europäische Küsten des westlichen Mediterranbeckens, Nordküste des Schwarzen Meeres, stellenweise in sporadischer Vertheilung in die betreffenden Hinterlande übergreifend. Stromgebiet des Kaspischen Meeres, nördlich bis zum 53° N. B. Nordturanische und südsibirische Steppen, stellenweise südwärts bis in das sibirische Bergland und nordwärts bis in die Polarregion.

Standorte: Spanien: An der Ostküste von der Provinz Alicante an nordwärts, hier und da: Auf Kalkfelsen der Sierra Castalla bei Alicante (Leresche, 1863!). Gemein am Strande an der Punta delfac und auf dem Mongo bei Denia in der Prov. Alicante (Rouy, a. a. O.); im Sande am Strandsee Albufera (Willkomm, 1850, n° 507!) und in der Debesa bei Valencia (Bourgeau, Pl. d'Esp. 1852!); selten an der catalonischen Küste (Colmeiro, vergl. Costa a. a. O.). Im Binnenlande: In der Sierra de Ronda am Puerto del Viento (Bourgeau, 1849, n° 534!) im Flussgebiete des oberen Tajo in der castilischen Steppenregion. In der Mancha und der Alcarria an verschiedenen Punkten (Laguna, a. a. O.), am Tajo bei Aranjuez auf Gyps (Reuter et Boissier, pl. Esp. 1865!) und nördlich davon an der Jamara in der Serras del Gutarron bei Valdemoro und Cienpozuelos (Loeffling, a. a. O.); bei Salamanca (Clusius, a. a. O.), hier seither nicht wieder beobachtet. Im Flussgebiete des Ebro in den tieferen Lagen: Bei Caspe, Alcaniz und Hijar (Asso, a. a. O.)

bei Lerida, Balaguer (Castelieras, 1858!), Avellanas und Gerp (Costa, a. a. O.), auf dem Mte. del Castellar, S. von Zaragoza und bei Rodenas, NW. von Teruel (Asso, a. a. O.), bei Pozuelo bei Borja, NW. von Zaragoza (Asso, a. a. O.).

Frankreich: 1. Atlantische Küste von der Mündung der Gironde bis ins Departement Finisterre, sowohl auf dem Festlande, wie auf den vorliegenden Inseln: Auf Dünen zwischen Soulac und dem Point de Graves an der Mündung der Gironde (Abbé Parris, 1875!), ebenda auf Dünen bei Verdon (Des Moulins, 1825!); bei La Rochelle (!), bei Luçon und Sables d'Olonne im Dep. Vendée (Gaudefroy, Letourneux, 1858!), auf den Dünen von Roulières bei La Branche (Ayraud!), auf den Inseln Yeu (Viaud Grand Marais, a. a. O.) und Noirmontier (Dubouché, Guepin); auf Dünen bei le Croisic und zwischen Pouliguen und Batz an der Mündung der Loire (Bureau, 1867!) auf der Insel Haedick im Dép. Morbihan (Sirodot), bei St. Gildas auf der Halbinsel Ruis (!Hb. Kerner); sehr häufig im Sande der Halbinsel von Quiberon (Grenier!) und bei Etal, unweit Betz im Dép. Morbihan (Lenormand), bei L'Orient (Hb. Soleirol!); auf Dünen an der Bai von Audierne im Dép. Finisterre (vgl. Crouan, a. a. O.)

2. Mittelländische Küste von der spanischen bis zur italienischen Grenze: bei Banyuls sur Mer und Salses im Dép. Pyrén. orient. (Saint-Lager, a. a. O.); bei Leucate, Sainte Lucie (Ruyel!), auf dem Montagne de la Clappe (Saint Lager, a. a. O.), bei Narbonne (!Hb. Petrop.) und bei Canet an der Oude, oberhalb Narbonne (Philippe) im Dép. Aude; bei Agde (vergl. Saint-Lager a. a. O.), bei Cette (Hb. Flor.!), bei Frontignan (Saint-Lager, a. a. O.); an der Mündung der Lez bei Perols (!Hb. Petrop.) und bei Palavas (vergl. Saint-Lager, a. a. O.), bei Fabregue, Aresquiers und St. Jean de Vedas bei Montpellier und um diese Stadt selbst (!Hb. Petrop.) im Dép. Hérault; bei Aigues mortes (Antheman, 1869!) im Dép. Gard; an dem Strandsee von Berre (Roux 1859!), an der Strasse von Martigues nach Marseille und auf den Inseln Pommegue und Ratonneau bei Marseille (Saint-Lager, a. a. O.) im Dép. Bouches du Rhône; zwischen Antibes und Nizza (!Hb. Berol., vergl. Risso u. Allioni, a. a. O.). — Dann landeinwärts an der Rhône, von deren Mündung bis Orange: Bei Avignon (!Hb. Flor., Hb. Berol.), auf dem Graut Montagnet bei Villeneuve les Avignon ober dem See von Pujault (Delacour 1876!).

Corsica: An der Nordküste bei Ile Rousse im Sande (Salis Marschlins, Bonnet, a. a. O.) und bei Calvi (Hb. Flor!).

Sardinien: An der Nordküste auf der Insel Maddalena (Gennari, 1861!) und auf Caprera (Gennari, a. a. O.); im Sande am Gestade bei Cap Testa (Réverchon, Pl. d. Sard. 1887, n⁰ 71!), ohne nähere Angabe (Moris!, Bonjean!); an der Westküste: Auf Dünen am Meeresufer bei Piscinas (Ascherson!, vergl. Asch. et Levier in Suppl. ad fl. Sard. C. p. 194, n⁰ 1655), bei Paglia (!Hb. Flor.) und bei Portoscuso (Müller!), alle drei Orte im Circondario Iglesias.

Apenninische Halbinsel: Selten und sehr zerstreut an der Südwest- und Südküste: Auf steinigen Plätzen am Strande bei Fondi, N. v. Gaëta, an nicht näher bezeichneten Punkten der Landschaften Basilicata und Calabria und der Provinz Lecce (Tenore!), im Sande am Meeresufer bei San Ferdinando am Golfo di Gioja (Pasquale!) und am Cap Spartivento (Arcangeli 1877!); bei Gerace (Huter, Porta et Rigo!), alle drei in der Provinz Reggio.

Sicilien: Nordküste: Auf Felsen am Cap Milazzo (Tineo), an der Küste bei Olivieri und Patti und Naso (Borzi), am Ufer bei Terra nova, O. von Santa Agata (Gussone!), bei Santo Stefano (Gussone!) und bei Caronia (Tineo!) in der Provinz Messina, und bei Palermo (Borzi).

Tirol: Auf Felsen des Dos Trento bei Trient (Porta! Morandelli! Sardagna! Leybold! Ambrosi! u. A.); auf Schieferfelsen über den Weingärten von Schlanders im Vintschgau (Facchini! Kerner!)

Friaul: Zwischen Udine und Ponteba (Herbich, vergl. a. a. O.), seither nicht wieder gefunden.

Kroatisches Küstenland: Auf Felsen am Meere bei Zengg und Carlopago (vergl. Schlosser, Vukotinović und Neilreich, a. a. O.).

Ungarn: Auf grasigen Sandhügeln bei Dorogh, nächst Gran (Grundl, 1865!); auf sonnigen Felsabhängen und auf Sandhügeln in den Comitaten Buda-Pest und Pest-Pilis-Solt: Auf dem Adlerberg bei Ofen

(Kerner! Lang! Borbas! Degen! Wettstein! u. a.); bei Buda-örs (Sadler, Verz. a. a. O.); bei Pest (Woloszczak!); auf der Kecskemeter Landhöhe bei Rakos-Palota und Szt. Mihaly auf dem Rakos, nächst der Gubacs-Csarda und bei Soroksar (Kerner! Veg. Verh. Ung. p. 366.), auf der Insel Csepel (Tauscher! Borbas!), bei Fot und bei Rakos-Keresztur, O. von Pest (Sadler, a. a. O.).

Siebenbürgen: In der Schlucht von Torda (Wolff! vergl. Barth und Simonkay, a. a. O.).

Bulgarien: Bei Varna, am Strande (Velenovsky!).

Rumänien: Im Sande der Nehrung Koča Kučuk bei Babadagh in der Dobrudscha (Sintenis, 1873!).

Russland: 1. An den Ufern des Schwarzen Meeres von Akkerman bis zur Mündung des Don, ab und zu, stellenweise auch landeinwärts in das Steppengebiet. Auf Felsen und im Sande an den Strandseen zwischen Akkerman und Chab (! Hb. Flor.), am Strande bei Odessa (Besser!), bei Delfimorka am Liman Teligull, O. von Odessa. (Rehmann, Exs. it. Chers.!), bei Oliviopol an der Mündung der Sinjucha in den Bug (Schmalhausen, a. a. O.), bei Cherson am Dnjepr (ebenda); an der Küste der Krim, auf Felsen und im Sande des Strandes vom Cap Chersones bis Kertsch: beim Kloster St. Georg (Demidoff, a. a. O., Leveillé!) bei Alupka auf dem Wege nach Usenbach und an der Bucht von Lampad, O. vom Ajudagh (Pallas, Bemerk. e. R. i. d. südl. Statth. p. 133, 154), bei Sudak (Rehmann, Veg. Form. taur. Halbins. p. 389), ohne nähere Standortsangabe (Pallas! Steven! Parreyss! Brunner!); an grasigen Stellen bei Kertsch, häufig (Dum. d'Urv.); im Gouv. der Don. Kosaken, am Don aufwärts bis in das Thal des Choper bis zum Einflusse des Subuluk in diesen, stellenweise in ungeheuren Mengen (vergl. Güldenstedt, Reis. d. Russl. u. i. Cauc. S. 70, 113 und Falk, Beitr. topog. Kenntn. russ. R. II. p. 268); am Kuban im Gouv. Jekaterinodar (Schmalhausen, a. a. O.)

2. Ufer und Stromgebiet des Kaspischen Meeres: Am Strande in der Landschaft Talysch, bei Lenkoran (Radde, 1870!, Hansen), bei Kumbuschinsk (Hohenacker); an der unteren Kura bei Sallian (C. A. Meyer); im Stromgebiete der Kura in wärmeren Lagen, namentlich im Kiese der Torrente (vergl. Eichwald, p. nov. Casp. Cauc. p. 26) im Flussgebiete des Ksani, oberhalb Tiflis (Güldenstedt, Reis. d. Russl. u. i. Cauc. S. 422), bei Tiflis selbst (! Hb. Petrop.), in der Landschaft Karthli an der oberen Kura zwischen Azchoi und Strasneokop (Brotherus. 1881!); am Aras, auf Salzboden bei Nahitschewan (Buhse, 1847!), bei Kulp, westlich von Eriwan und bei Ani am Arpatschai, südlich von Alexandropol (Koch!). — Bei Baku auf der Halbinsel Apscheron (Radde, 1867!, Eichwald, R. a. d. Casp. Meer u. i. d. Cauc., I., p. 245, Gruner, a. a. O.), an der Küste nordwärts bis Derbend (Eichwald, plant. nov. Casp. Cauc. p. 6.) — Am Unterlaufe des Terek (Güldenstedt, R. d. Russ. u. i. d. Cauc. p. 197.) — Auf den Sanddünen der Rakuscha bei Astrachan (Eichwald, Reise d. Casp. Cauc. I. p. 245), auf der Sandsteppe über dem Karrduanskoj Ilmen an der östlichen Wolga-Mündung (Pallas, Bemerk. Reis. südl. Statth. I. p. 103.), im unteren Theile des Stromgebietes der Wolga bis in das Gouv. Samara, stellenweise sehr gemein: im Sandboden der Berge am rechten Wolga-Ufer bei Sarepta (Becker!), bei Schilling, 60 *km* südl. von Saratow (Becker, Reis. d. Salzs. a. a. O.), bei Sergijewsk, am Sok, N. von Samara (Claus, a. a. O.). Im Steppenlande zwischen Wolga und Ural (Jaik) gemein: im Sande der Sassik-Schoogot-Hügel, der Assagar-Berge (Pallas, Bemerk. Reis. südl. Statth. I. 103, 104, 112, Goebel, a. a. O.); auf dem Bogdo (!Hb. Flor.).

An der Mündung des Ural und im Flussgebiet desselben aufwärts bis in das Gouv. Orenburg: An der Bucht Bogotoi Kultuk (Pallas!, vergl. Pallas, Reis. d. versch. Prov. Russ. R. III. S. 529.), an den Ufern des Ural (Jaik) (Lepechin, a. a. O.), namentlich in den Inderskischen Bergen (Pallas!, Smirnow!, vergl. Pallas, Reis. d. versch. Prov. Russ. R. I. S. 405.), bei Uralsk (Burmeister!), an der Mündung des Irtek in den Ural, zw. Uralsk und Orenburg (Pallas, Reis. d. versch. Prov. Russ. R. I. S. 272.), bei Orenburg (Eversmann! Ehrenberg!), auf dem Majakberge bei Orenburg (Basiner), bei Ilezkaja Saschtschita, S. von Orenburg (A. Regel!, vergl. Reiseb. 1876. S. 398.), bei Spaskoje i. Gouv. Orenburg (Lehmann!), bei Guberlinsk (A. Regel, It. Turk. 1876!), bei Orsk (Antonow!). An den südlichen Ausläufern des Ural, ohne nähere Angabe, aber offenbar aus dem Hügellande zwischen Ural und Ilek (Lessing!)

Am östlichen Ufer des Kaspischen Meeres bei Alexandrowsk (Lehmann 1840), auf der Insel Swiactoi, N. der Halbinsel Mangyschlak, und auf dem grossen Balkan (Karelin!). Auf dürren Hügeln oberhalb Bischtermek, im Quellgebiete der Emba (Lehmann, 1841).

3. Im Flussgebiete des Irgis im Gouv. Turgai in Westsibirien, zwischen den Flüssen Irgis und Turgai und zwischen Orenburgskoje und Uralskoje am Irgis (Nöschel, vergl. Basiner, a. a. O.), unweit dem Saraitschik (Lehmann, 1840) und in der Sandwüste Jamankum am Irgis (Lehmann, 1841). — Sehr häufig im Sande der Wüste zwischen dem Aralsee und dem unteren Syr- und Amu-Darja (Lehmann, 1841).

4. Im Flussgebiete des Irtisch bis in den Altai und in das songarische Bergland, von da südwestwärts durch das turkestanische Gebirgsland einerseits und bis in das Quellgebiet des Jenisei andererseits: Auf den Sand- und Lehmsteppen längs des Irtisch von Omsk bis zum Einflusse der Schulba oberhalb Semipalatinsk, stellenweise sehr häufig (vergl. Pallas, Reis. d. versch. Prov. Russ. R. S. 456, 507, Pallas!), im Altai, ohne nähere Angabe (Gebler! Ledebour! vergl. Ledebour, Reis. d. d. Altai G. a. a. O.), an der Buchtarma (!Hb. Flor.), am Irtisch unterhalb der Mündung des Kurtschum (C. A. Meyer), am schwarzen Irtysch vom Saisan Nor bis zum Vorgebirge Verschinin (Semenow, 1857), im Arkat-Gebirge, S. von Semipalatinsk, am Karakol, bei Sergiopol, in der Wüste am Aksu bei Lepsa und auf den Manrykbergen am Saisan Nor (Waldburg Zeil, 1876!), in den Vorbergen des Tarbagatai, bei dem Posten Argadyr am Ajagus und in höheren Lagen des Tarbagatai am Attagai-Assu (Schrenk!, vergl. Trautvetter Enum. pl. Song. a. a. O.), auf Felsen im Tarbagatai an den Bächen Dschang-bek und Terekty (Karelin und Kiriloff!), im Thale des Ili bei Iliisk und bei Kuldscha (A. Regel, It. Turk. 1877!), im transilischen Alatau am Nordufer des Issik-kul am Seyrek-tas, im Turaigyr und am Tschilik, auf Felsenboden von 1000—1800 *m* (Semenow). Bei Turkestan in den Steppen am Syr Darja (Kuschakiewiz!).

5. Im Quellgebiet des Ob, auf der Nordseite des Altai, bei Loktewsk am Tscharysch (Gebler!) an der Katunja (Schangin, vergl. Pallas N. N. B. VI. B. S. 97) bis Barnaul (Krassnoff, Bemerk. vergl. d. Altai, a. a. O.) am Tschulym (Messerschmidt!). Auf kahlen Berggipfeln der Sajan'schen Berge bei Minussinsk (Martianoff, a. a. O.). — Am Taschtyp bei Taschtypskoje, im SW. des grossen Jenisseisk, 90° Ö.L. (Pallas, a. a. O. 1778).

6. Zerstreut im Flussgebiete der Lena: Jakutsk (!Hb.Petrop!, Paullowsky), zwischen Kyrga und Luncha, nahe der Mündung des Wilui in die Lena (Maack, vergl. Meinshausen, Wilnigot, a. a. O.)

7. Nordsibirien: Im Flussgebiete der Chatanga am Monjero, bei dem Posten Tabaginskaja $66^1/_2$° N.B. (Czekanowski u. Mueller).

Kleinasien: Bei Kaiserie (Balansa!).

Etwas zweifelhaft erscheint mir die Zugehörigkeit der von Haussknecht am Aksu bei Marasch (Vilajet Haleb) gesammelten *Ephedra.* Doch dürfte sie am ehesten zu *E. distachya* subvar. *tristachya* zu rechnen sein. Keinesfalls ist es *E. pachyclada,* wie Boissier (Fl. Or. V. p. 613) vermuthet.

Literatur: Linné, Spec. plant. ed. I. p. 1040. (1753). — Goüan, Hort. Reg. Monspel. p. 510. — Linné, Spec. plant. ed. II. p. 1472. — Syst. nat. ed. II. t. II. p. 661. — Loefling, Reise u. d. span. Länd. S. 110, 111. — Lamarck, Fl. franç. t. II. p. 237. — Houttuyn, Linné's Pflanzensyst. IV. S. 622. — Asso, Syn. stirp. Arag. p. 144. — Allioni, Fl. Pedem. t. II. p. 177. — Pallas, Tabl. phys. topogr. Taur. p. 319. — Willdenow, Spec. plant. IV. p. II. p. 858. — Poiret in Lamarck, Encycl. VIII. p. 277. t. 830. — Lamarck et De Candolle, Fl. Franç. éd. III. t. III. p. 281. — Risso, Hist. nat. Eur. mérid. II. p. 459. — Sprengel, Syst. Veget. vol. III. p. 65. — Comment. in Diosc. II. p. 595. — Tenore, Syll. Fl. Neap. p. 484. — Reichenbach, Fl. Germ. exc. p. 156. [1] — Nees, Gen. fl. Germ. Monochlam. n. 13. — Salis Marschlins, Aufzähl. Cors. Pflanz. p. 1. — Koch, Syn. Fl. Germ. Helv. p. 664. [2], ed. II. p. 764. — Demidoff, Voy. Russ. mér. II. p. 232. — Gussone, Flor. Sic. Syn. vol. II. p. II. p. 637. — Reichenbach [3], Icon. Flor. Germ. Helv. XI. p. 7, 8. t. DXXXIX. — Colmeiro, Apunt. fl. Castill. p. 136. — Willkomm [4], Sert. fl. Hisp. p. 148. — Ambrosi, Fl. Südtirol S. 379. — Facchini, Fl. Südtirol S. 128. — Grenier et Godron, Fl. de France, III. p. 160. — Lenz, Botan. d. alt. Griech. u. Röm. S. 390. — Cutanda, Fl. Comp. Madrid p. 619. — Bernal et Sutron, Series pl. Arag. p. 100. — Crouan, Flor. Finist. p. 208. — Schlosser et Vukotinovic [5], Fl. Croat. p. 1038. — Amo y Mora, Fl. Fan. Espan. Port. p. 23. — Kerner, Veg. Verh. Ung., Siebenb. p. 366. — Borbás, Budap. Kornyék p. 68. — Pomata, Cat. pl. Toledo. p. 296. — Trautvetter [6], Increm. fl. Ross. f. IV. in Act. h. Petrop. t. IX. f. I. p. 399. — Rouy, Excurs. bot. Esp. p. 40, 276. — Loret et Barrandier, Fl. Montpell. II. ed. p. 457. — Kerner, Stud. fl. Diluv. S. 2.

Synonyme: Τράγος, *Dioscorvides*. Δ. κεφ. νά (IV. 51) ed. Spreng. I. p. 543. — „*Equisetum quartum*", Matthioli, Comm. Diosc. p. 1029 c. ic. — „*Tragos vel Tragonon Dioscor.?*" Pena, Nova stirp. advers. p. 355 c. ic. — „*Polygonum IIII Plinii minus*," Clusius, Rar. plant. hist. lib. I. p. 183, 186, Abb. 185. — „*Uva marina Monspeliensium*," Lobelius, Icon. stirp. p. 796. — „*Tragus s. Scorpio maritimus*," Dalechamp, Histor. gen. plant. p. 1388 m. Abb. — „*Tragum uva marina*," Camerarius, Hort. medic. et philos. p. 171. t. XLVI. — „*Meerweggras, Polygonum marinum II*," Tabernaemontanus, Kräuterb. II. S. 506. — „*Uva marina*", Dodonaeus, Stirp. hist. pempt. p. 75, mit Ausschluss der Abbildung, welche *E. fragilis* darstellt. — *Polygonum bacciferum maritimum minus*," Bauhin, Pinax Theatr. bot. p. 15, mit Ausschluss der Citate von Anguillara und Bellonius und wahrscheinlich auch von „Lugd." — „*Uva marina minor*," Gerarde, The Herball of Gener. ed. II. p. 1116 *a*., 1117 m. Abb. — „*Polygonum bacciferum s. Uva marina minor*," Parkinson, Theatr. bot. p. 451. n° 4, mit Ausschluss des Standortes in Dalmatien. — *Tragus s. Uva marina*," J. Bauhinus et J. Cherlerus, Hist. pl. p. 406. — „*Polygonum baccif. marit. minus*," Magnol, Botan. Monspell. p. 228. — „*Uva marina minor*," Raius, Histor. plant. II. p. 1639, mit Ausschluss des Equisetum mont. Cretic. — „*Equisetum polygonoides* (17) *Bacciferum minus*," Morison, Plant. hist. Ox. III. Sect. XV. p. 621. — „*Ephedra maritima minor*," Barrelieri, Plant. Gall. Hisp. Ital. p. 122. n° 1347. — Boerhave, Index alter pl. Lugd. Bat, p. 107. — „*Ephedra petiolis oppositis amentis geminis*," Linné, Hort. Cliff. p. 465. — *Ephedra minima, flagellis brevioribus et tenuioribus*," Amman, Stirp. rar. Ruth. p. 176. n° 254. t. XXVI, mit Ausschluss der Standorte an der Selenga und Uda (= *E. monosperma*). — „*E. petiolis saepe pluribus amentis solitariis*," Amman, ebenda p. 171. t. XXVII. A. B. t. XXXVIII. f. I. — „*E. pedunculis oppositis amentis geminis*," Gerardi, Fl. Gallo-Prov. p. 544. — „*E. pedunculis oppositis amentis geminis*," Goüan, Fl. Monspel. p. 429.

E. monostachya Linné, Spec. plant. ed. I. p. 1040, mit Ausschl. d. Syn. „*E. monospermos* Amman" ed. II. p. 1472. — Pallas, Reise d. versch. Prov. d. russ. Reich. I. S. 272, 405.. II. S. 329. III. S. 314. — Dasselbe „in e. ausführl. Auszuge" II. S. 335. III. S. 275. — Gmelin, Reise d. Russl. II. S. 13. — Falk, Beitr. z. topogr. Kenntn. d. russ. Reich. II. p. 268. – Güldenstaedt, Reise d. Russl. u. Cauc. I. S. 70, 113, 197, 422. — Schangin, Beschr. e. merkwürd. min. bot. Reise im Altai, in Pallas N. Nord. Beitr. VI. Bd. S. 97. — Pallas, Bemerk. a. e. Reise südl. Statth. russ. Reich. I. S. 95, 103, 104, 112. II. S. 133. — Willdenow, Spec. plant. IV. p. 859. — Marschall v. Bieberstein, Flor. Taur. Cauc. II. p. 427, mit Ausschl. der v. β. III. p. 635. — Poiret in Lamarck, Encycl. t. VIII. p. 277. — Schultes, Öst. Fl. II. p. 280. — Sadler, Verzeichn. d. u. Pesth u. Ofen w. Gew. S. 31. — Besser, Enum. pl. Volhyn. Podol. Bessar. 79. n° 1614. — Dumont d'Urville, Enum. pl. ins. Archip. p. 125. — Sprengel, Syst. Veg. III. p. 65. — Sadler, Fl. com. Pesth. p. 372. — Eichwald, Naturh. Skizz. v. Lith. Volh. Podol. S. 128. — Reichenbach, Fl. Germ. excurs. p. 156. — Eichwald, Plant. nov. v. min. cogn. Casp. Cauc. p. 2, 6, 20, 26. — Ledebour, Fl. Altaic. IV. p. 300. — Lessing, Beitr. z. Fl. d. südl. Ural u. Stepp. S. 169. — Eichwald, Reise a. d. Casp. Meer u. in d. Cauc. I. S. 39, 245. — Herbich, Enum. pl. it. S. 121. — Hohenacker, Enum. pl. Talysch. p. 257. — Claus in Goebel, Reise in d. Stepp. südl. Russl. II. S. 234, 308. — Karelin, Enum. pl. Turcom. p. 172. — Karelin et Kirilow, Enum. pl. Alt. p. 747. — C. A. Meyer, Verz. Saisang Nor u. Irtysch Pfl. S. 70. — Ledebour, Comm. Gmel. fl. Sib. p. 60. — Kerner, Pilis-Vértes-Geb. p. 261, 275, 276. — Claus, Localfl. Wolga-Geg. S. 150, 257. — Becker, Verz. Sarept. Pfl. S. 70. — Simonkai, Enum. fl. Transs. p. 596.

E. vulgaris Richard, Comm. Conif. Cyc. p. 26. T. 4. f. 1. — C. A. Meyer, Vers. Monogr. Gatt. Eph. p. 80—87, mit Ausschl. der Citate von Anguillara (p. 80), Buch (p. 81) und der Standorte von Madera, Font de Comps, Dalmat., Macedon., Boschi di Piscina. (= *E. fragilis*, beziehungsw. *E. Nebrodensis*.) — Meyer, Verz. Pfl. Cauc. Casp. Reise S. 40, mit Ausschl. des Standortes „Nartzana". (= *E. Nebrodensis*.) — Ledebour, Fl. Ross. III. p. 663. — Carrière, Traité gén. Conif. p. 550. ed. II, p. 768. — Basiner, Verz. der von Nöschel ges. Pfl. S. 145, 195. — Steven, Verz. der a. taur. Halbins. wachs. Pfl. S. 314. — Lenz, Bot. d. alt. Griech. u. Röm. S. 390. — Regel, Verz. Paulowsky u. Stubend. zw. Jak. u. Ajan ges. Pfl. S. 212. — Maximowicz, Ind. Fl. Peking p. 477. — Boissier u. Buhse, Aufzähl. d. a. e. Reise d. Transkauk. u. Pers. ges. Pfl. S. 204, mit Ausschl. der var. *submonostachya*. (= *E. Nebrodensis* v. *procera*.) — Tchichatchef, Asie min. II. p. 500, nur in Bezug auf den Standort Kertsch. — Meinshausen, Beitr. z. Pflanzengeogr. Süd. Ural. S. 488. — Bernal e. Sutron, Ser. fl. Arag. p. 100. — Costa, Introd. fl. Catal. p. 232. — Herder in Regel et Herder, Enum. pl. Cis-Transil Semenov p. 100. — Trautvetter, Enum. pl. Song. Schrenk. p. 93. — Cesati, Passerini, Gibelli, Comp. fl. Ital p. 215. — Loscos y Pardo, Pl. Arag. II. ed. p. 388. — Gruner, Pl. Baku. p. 452. — Parlatore, Fl. Ital. IV. p. 101 mit Ausschl. des Standortes bei Susa (= *E. Helvetica*) und d. Synon. *E. Helvetica*. — Gnetac. p. 354, mit Ausschl. des Standortes a. d. Schweiz, von *Segusium* (Susa), von Tibet u. a. Himalaya, u. d. Synon. *E. Helvetica* C. A. M., *intermedia* Schrenk. — Neilreich, Nachtr. z. d. Veg. Verh. v. Croat. p. 780. — Gennari, Flor. Caprera p. 105, 106. — Meinshausen, Nachr. a. d. Wilui-Geb. S. 211. — Rehmann, Not. Veg. Gest. Schwarz. Meer S. 21, 79. — Becker, Reise u. d. Salzseen S. 115. — Koch, Dendrol. II. 2. S. 87. — Regel, Reiseber. 1876. S. 398. — Rehmann, Veg. Form. taur. Halbins. S. 389. — Barth, Ephedra Erdel. p. 49. — Trautvetter, Pl. Sib. bor. Czekanowski p. 111. — Plant. Casp. Cauc. Radd. et Beck. p. 478. — Borzi, Fl. Forest. Ital. f. 1. p. 73, mit Ausschl. des Standortes Brunetta. (= *E. Helvetica*.) — Koopmann, Fergh. Baum- u. Strauchreg. S. 289—293. — Martianoff, Mat. Fl. Minussinsk S 375. — Laguna, Fl. Forest. Españ. I. p. 118. — Buen y del Cos, Apunt. Geogr. Bot. p. 434, 437. — Barbey, Fl. Sard. Comp. p. 74. n° 1655. — Ascherson et Levier, Suppl. z. vorhergeh. p. 194. — Willkomm, Forstl. Fl. II. Aufl. S. 281, mit Ausschl der Standorte in Dalmatien.

E. minor Host, Flor. Austr. II. p. 671.

E. Clusii Dufour, Diagn. et observ. crit. p. 445, in Bezug auf den Standort Valencia.

E. maritima Saint-Lager, Catal. Fl. Rhône p. 687.

E. botryoides C. A. Meyer, Vers. Monogr. Gatt. Ephedra p. 99.

E. stenosperma C. A. Meyer, Vers. Monogr. Gatt. Ephedra p. 77.

E. dubia Regel, Descr. pl. nov. min. cogn. f. VII. u. Act. h. Petrop. t. VI. f. II. p. 479, 482, theilw., wahrscheinl. in Bezug auf die Standorte am Balkasch-See und im Thale des Ili.

E. podostylax Boissier, Fl. Or. V. p. 71.

Auszuschliessen sind:

Bei Reichenbach[1], Fl. Germ. excurs., die Standorte in Dalmatien und in der Schweiz; — bei Koch[2], Syn., der Standort in Wallis (*E. Helvetica*); — bei Reichenbach[3], Icon. die Standortsang. aus Dalmatien; — bei Willkomm[4], Sert., der Standort zwischen Chera und Setiles (*E. Nebrodensis*); — bei Schlosser[5], das Citat von Visiani und die Standorte aus Dalmatien; — bei Trautvetter[7], Increm., das Synonym *E. Gerardiana* Wall.

Ganz auszuschliessen sind:

E. distachya B. ab Ucria, Hort. reg. Panh. p. 421. (= *E. fragilis* v. *Desfontainii.*) — Sibthorp et Smith, Fl. Graec. Prodr. II. p. 265. (= *E. fragilis* v. *campylopoda.*) — Alschinger, Fl. Jadrensis p. 155. (= *E. Nebrodensis* v. *Villarsii.*) — Petter, Bot. Wegw. Spal. p. 50. nº 557 (= *E. Nebrodensis* v. *Villarsii.*) — Chaubard et Bory, Nouv. fl. Peloponn. p. 280. (= *E. fragilis* v. *campylopoda.*) — Stossich, Excurs. Croat. Lit. S. 339. (= *E. Nebrodensis* v. *Villarsii.*) — Casaviello, Cat. pl. Navarr. p. 307. (= *E. Nebrodensis* v. *Villarsii.*)

Linné glaubte auf Grund des grösseren oder geringeren Reichthumes der Inflorescenzen und der kräftigeren oder schwächeren Statur zwei Arten unterscheiden zu sollen. Spätere Forscher sind ihm darin gefolgt und im Allgemeinen wurde dann die östliche Pflanze als *monostachya*, die westliche als *distachya* bezeichnet. Meyer und Parlatore haben die Zusammengehörigkeit beider Formen wieder ziemlich allgemein zur Anerkennung gebracht und Richard's Namen *E. vulgaris* neu aufgenommen. Meyer hat innerhalb des reichen Formenkreises der Art eine Anzahl von Varietäten unterschieden, welche im allgemeinen mit den von mir angenommenen Subvarietäten übereinstimmen. Die unterscheidenden Merkmale sind lediglich von der mehr oder weniger kräftigen Entwicklung und dem damit offenbar zusammenhängenden grösseren oder geringeren Reichthum der Inflorescenzen genommen, Verhältnissen, welche augenscheinlich durch klimatische Factoren bedingt sind. Dem entsprechend vertheilen sich auch die drei Subvarietäten so, dass *monostachya* vorzugsweise den trockenen Osten mit relativ kurzer Vegetationsperiode, *tristachya* den Südwesten mit seinem oceanischen und suboceanischen Klima und einer kaum unterbrochenen Vegetationsperiode bewohnt, während sich *media* mitten einschaltet. Ein Versuch jedoch, die Pflanzen so vieler Standorte, wie sie mir vorlagen, darnach einzutheilen und die Gebiete der Subvarietäten über die allgemeinsten Umrisse hinaus abzugrenzen, scheitert ganz und gar. Ich habe darum auch verzichtet, die Standorte nach den Subvarietäten vertheilt aufzuführen. Die Subvarietät *monostachya* bewohnt den östlichen Theil des gemeinsamen Verbreitungsgebietes, etwa von der Krim und dem Kaukasus an. Allein sowie ich Exemplare aus der Bretagne kenne, welche von typischen Formen der *monostachya* nicht zu unterscheiden sind, so treten andererseits auch ab und zu im Gebiete dieser ausgesprochene Vertreter der subv. *media* und wenn auch selten, selbst der subvar. *tristachya* auf (von dieser z. B. bei Sarepta und am Arpatschai). Die subvar. *tristachya* ist, wie bereits erwähnt, fast ausschliesslich auf den Südwesten beschränkt. Die Südgrenze der östlichen Hälfte bewohnt in schmalem Streifen oder vielmehr in schmaler Inselreihe die subv. *media*. Nur am Argaeus tritt, weit abgelöst von den spanischen, französischen und italienischen Standorten eine Form der *tristachya* auf, die so genau mit der Pflanze der Dehesa von Valencia übereinstimmt, dass sie von ihr selbst in nebensächlichen Einzelnheiten durchaus nicht unterschieden werden kann. Boissier hat sie als *E. podostylax* beschrieben. Auf den südlichsten Standpunkten, auf Sicilien und in Unteritalien hat die Art ihre entschiedenste Ausbildung nach der Richtung der subvar. *tristachya* erfahren. Hier erreicht sie selbst die Höhe eines Meters (nach Parlatore) und ihre Zweige werden derb und steif, wie diejenigen einer aufrechten *Ephedra fragilis*. Mir vorliegende Exemplare von Gerace oder vom Cap Spartivento wären nur schwer als *distachya* zu erkennen, wenn sie nicht blühend eingesammelt worden wären. Nach den Grenzen des Gebietes hin nimmt übrigens die Übereinstimmung der Individuen mehr und mehr zu, nach der Mitte zu sind die Übergänge am zahlreichsten. Speciell die ungarischen Standorte sind in dieser Beziehung am lehrreichsten. Hier finden sich alle Formen mit Ausnahme der extremsten vertreten.

Von *E. monostachya* wurde eine Spielart *circinnata* unterschieden, die sich durch eingerollte Zweige kennzeichnet, eine Erscheinung, welche sich auch bei *E. Przewalskii* und *E. intermedia* v. *glauca* wiederholt und vielleicht auf eigenthümliche Standortsverhältnisse zurückzuführen ist. Pallas führt mindestens an, dass sie in

den Inderski'schen Bergen auf die Kämme der Hügel beschränkt sei, während in den Thälern und Mulden die gewöhnliche Form auftrete. Mir ist sie bekannt von den genannten Bergen, von verschiedenen Orten des Gouv. Orenburg, von Taschkend, von der songarischen Steppe u. s. w.

Eine andere auffallende Form, die systematisch ohne besonderen Werth ist, aber dennoch hervorgehoben zu werden verdient, entsteht dadurch, dass mitunter die männlichen Ährchenknäuel an der Spitze 3—6 *cm* langer, unverzweigter Axen stehen, welche sich in nichts von den übrigen sterilen Zweigen unterscheiden. Stets sind es relativ schwache Individuen, welche diese Erscheinung zeigen. Es ist jene Form, welche der *E. dubia* Regel entspricht (vergl. darüber auch unter *E. monosperma*). Ich kenne sie von Odessa, aus dem Kaukasus, den Inderski'schen Bergen, von Guberlinsk, aus der tatarischen Steppe, vom Altai, aber auch von Sorokvar in Ungarn und in einem minder gut entwickelten Stück von der Mittelmeerküste.

18. Ephedra monosperma. (T. III. t. XIX. f. 1—9. t. XXXI. f. 3.)

Diagnose: *Frutex humillimus, rarissime 1^dm^ excedens. Spicae masculae solitariae vel paucae glomerulatae sessiles. Galbuli feminei fructiferi bracteae semen solitarium, rarius semina bina obtegentes.*

Beschreibung. Frutex humillimus, pauca centimetra altus e basi ramosissimus, ramulis arcuatim ascendentibus, rarius altior ramulisque subrĕctis.

Ramuli tenues, ad 1 *mm* crassi, raro paulo crassiores, plerumque curvati vel subflexuosi, internodiis 2—2½ *cm* longis, dense facsiculati, interdum superne circinati. Cortex vigens viridis, laevis vel scabriusculus, tenuissime striatus; exaridus griseus vel pallide fuscogriseus, vix rugosus, deinde longitudinaliter fissus. Rhytidoma fuscogriseum, tenuiter fibrosum.

Gemmae terminales cylindricae vel elongato-oblongae.

Folia bina ad vaginas reducta, fere ex toto membranacea ad ½ vel ultra connata, 2½, rarius ad 3½ *mm* longa; vaginae pallidae dentibus brevibus triangularibus rarius longius productis, mox fissae et corrutae.

Spicae masculae solitariae vel paucae glomerulatae secundum ramulos sessiles. Spica globosa vel ovata, ad 5 *mm* longa, florum paribus 3—4. Bracteae late ovatae, obtusae, vix membranaceo-marginatae, ad ¼—⅓ connatae, 2 *mm* longae. Perianthium rotundatum vel late obovatum, bracteam aequans vel subsuperans. Columna staminalis exserta 3—4 *mm* longa. Antherae 6—8, sessiles, in capitulum obliquum glomerulatae.

Galbuli florales feminei uniflori vel rarius biflori, solitarii, sessiles vel breviter pedicellati aut saepius plures dense fasciculati, ovati vel oblongi, bractearum paribus 2, raro 3. Bracteae inferiores basi connatae, late ovatae anguste membranaceo-marginatae ⅓ vel paulo ultra superiorum aequantes, superiores (intimae) ad medium connatae, tubo amplo breviter exserto lobis rotundatis vel transverse latioribus, lateraliter anguste membrananaceo-marginatis.

Flos solitarius, raro flores bini bracteis breviores. Integumentum primum oblongo-ovatum. Tubillus contortus, exsertus, 1½—2 *mm* longus limbo brevi subbilabiato.

Galbulus maturus globosus 6—9 *mm* longus, bracteis rubris valde carnosis. Semina inclusa magnitudine valde varia, 3½—6 *mm* longa, fusca, nitida vel rarius opaca, ovata, dorso convexa, facie plana (si duo adsunt) vel utrinque convexa.

Verbreitung. Steppen des central-asiatischen Hochlandes vom östlichen Turkestan bis an den mittleren Hoangho, an den Amur und die südsibirischen Gebirge.

Standorte: Turkestan: Im Thale des Tekes (A. Regel, 1877!) und des Narynkol, 1600—1800 *m*, östlich vom Issikkul (Fetissow!), bei Kuldscha (A. Regel, 1877!), am oberen Ili, östlich von Kuldscha, bei 800 *m* im Sande des Ufers, häufig (Przewalski!); im Thale der oberen Borotala, im dsungarischen Alatau, NNW. von Kuldscha, 1800—2200 *m* (A. Regel, 1876, 1878!!).

Tibet (nördliches): auf den Felsen der Berge längs des Tala-tschu, selten (Przewalski, 1884!), am Kuku Noor (Przewalski, 1880!).

China: Prov. Kansu: am Flusse Bardun (Przewalski, 1886!), im Mandschik-Gebirge bei 3200—4500 *m* (Przewalski, 1880!). — Ordos: im Thale des Hoangho (Przewalski, 1871!).

Mongolei (westliche): am Tui-Flusse bei dem Kloster La-män im SO. des Grossen Altai; im Kiese am See Khirgis Noor und im Sande am Burgassutai (Potanin, 1879!) und bei Chudsirtu, SO. vom Khirgis Noor (Potanin, 1879!), beim Kloster Mangom am Ubsa Noor (Potanin, 1879!); im Sande des Bekon beri, O. vom Ubsa noor (Potanin, 1879!); im Tannu-ola-Gebirge an den Quellen des Torcholik bei dem Posten Zizirgana, im Kiese und im lehmig-sandigen Boden am Flusse Churgon Schibir auf der Südseite des Tannuola (Potanin, 1879!); am Flusse Ha-kem bei Mangasch-Kyin (Potanin, 1879!).

Sibirien: Am Munde Sardyk, am obersten Theile des Irkut (Radde, 1859!), ohne nähere Angabe (C. A. Meyer), an der Lena (wo?) (Hb. Petr.!), bei Irkutsk und bei Kultuk am Westufer des Baikal-Sees (Augustinowicz, 1874!), auf Felsen am Baikal-See (Radde, 1855!), bei Wedenskaja im SW. des Sees zwischen der Angara-Mündung und Kultuk (Turczaninow, 1825!), im Gouv. Transbaikalien (Daurien), ohne nähere Angabe (Sosnin!, Schangin!) am östlichen Ufer des Baikal-Sees (Radde, 1855!) an der Selenga und Uda (Gmelin, Sievers); Gouv. Amur: am oberen Amur (Turczaninow).[1]

Mongolei (nordöstliche): bei Amagolon-Chan zwischen Dolon-noor und Kerulen (Lomonossow, vergl. Trautvett., Cat. Lom.); hieher zweifellos auch die von Radde in Ber. ü. Reise im Süd. v. Sib. erwähnte *Ephedra* von einer Insel des Tarai Noor.

Anmerkung. Gmelin gibt als Nordgrenze den 60° N.B. an. C. A. Meyer führt in seiner Monographie auf p. 91 auch an: „in rupibus ab Aldano Ochotiam usque et in glareosis circa mare (Steller)". Gmelin, der doch Steller 1740 über Jakutzk nach Ochotzk sendete und Steller in dem Abschnitt über *Ephedra* wiederholt erwähnt, sagt nur „crescit . . . ad Lenam usque".

Literatur: C. A. Meyer, Versuch e. Monogr. d. Gatt. Eph. p. 89. (1846.) Endlicher, Syn. Conif. p. 262. — Ledebour, Fl. Ross. III. p. 664.. — Carrière, Traité gén. Conif. éd. I. p. 559, éd. II. p. 777. — Maximowicz, Index fl. Mongol. p. 485. — Parlatore, Gnet. p. 357. — Regel, Descr. pl. nov. min. cog. f. VII. Act. h. Petr. t. VI. f. II. (1880) p. 479.

Synonyme: „*Ephedra monospermos*" Gmel. bei Amman, Stirp. rar. Imp. Ruth. p. 178. (1739.) — „*Ephedra petiolis saepe pluribus amentis solitariis q eadem monosperma*" Gmelin, Flor. Sibir. I. p. 171. t. XXXVIII. f. 2. — *E. monostachya* β. Willdenow, Spec. plant. t. IV. p. II. p. 859. mit Ausschluss des Standortes „Hungaria". — Chamisso, in Pl. in exp. Romanz. p. 534. — Turczaninow, Cat. pl. Baic. p. 101. — Fl. Baic. Dah. p. 148.

Hieher gehört sehr wahrscheinlich auch eine Pflanze von recht merkwürdiger Form, welche der Regel'schen Art *E. dubia* entspricht. Es sind männliche Stöcke mit kugeligen oder gelappten bis 8 *mm* breiten Ährchenknäueln, welche endständig an der Spitze der im übrigen den gewöhnlichen vegetativen Zweigen ähnlichen Axen sitzen. Sie weichen habituell ausserordentlich von der gewöhnlichen Form ab; auch sind die mittleren Antheren fast immer deutlich, wenn auch kurz gestielt. Bei dem Umstande aber, dass bei *E. distachya* ganz analoge Formen vorkommen (vergl. S. 73), ist es aber wahrscheinlich, dass diese auffallenden männlichen Stöcke, welche im Übrigen dem Charakter der *E. monosperma* grösstentheils entsprechen, auch nur eine Spielform dieser sind. Ihr Vorkommen fällt auch ganz in das Verbreitungsgebiet der *E. monosperma*. Nur die Exemplare von Suidun und vielleicht auch jene von Aschtschibulak und Arganatinsk dürften eher zu *E. distachya* gehören. Besonders bei ersteren sind Tragzweige vorhanden, wie sie bei *E. monosperma* nicht vorkommen, wohl aber bei *E. distachya*.

Hieher wären demnach noch zu zählen die Standorte: Kuldscha (A. Regel, 1877!); oberhalb Kuldscha bis 750 *m*, im Sande der Ufer des Ili häufig (Przewalski, 1877!); in den Thälern der unteren Region des U-tai schan und Maniton in der Provinz Schansi in China (Potanin, 1884!). Über *E. dubia* vergl. Regel Descr. plant. nov. min. cognit. f. VII. A. h. Petrop. t. VI. f. II. (1880) — Trautvetter, Increm. fl. Ross. f. III. Act. h. Petr. t. IX, f. I. p. 203.

[1] Turczaninow kam nicht über Albasin hinaus.

19. Ephedra Gerardiana. (T. III. t. XVIII. f. 1—9. t. XXXI. f. 1.)

Diagnose: *Frutex humillimus, ramulis abbreviatis, gemmis terminalibus plerumque basi constrictis brevibus. Spicae masculae solitariae vel paucae glomeratae, sessiles. Galbuli feminei uni- vel biflori bracteae intimae ad $^1/_3$ vel vix ad medium connatae, semina semper, interdum longe exserta.*

Beschreibung. Fruticulus nanus plerumque 3—5 *cm* vix excedens, ramis e basi prostrata anfracto ascendentibus, ramulis brevibus tenuibus, interdum dense approximatis aut altior (ad 1·5 *dm*), ramis elongatis suberectis, ramulis longioribus, crassiusculis, cortice plerumque tactu molli (i. e. facile compressu). Ramuli plus minusve duriusculi vel submolles, internodiis plerumque abbreviatis, ad 2 *cm* longis, ad $1^1/_2$—2 *mm* crassis, rarius inferioribus longioribus et omnibus crassiusculis (ad $2^1/_2$ *mm*), inferne plerumque in crebris fasciculis vel pseudoverticillis, rarius oppositis, superne nudis. Cortex obscure viridis, deinde fuscescens, interdum glaucus, laevis vel vix scabriusculus, distincte striatus vel (in speciminibus exsiccatis) valde sulcatus; exaridus pallide fuscus vel griseus, longitudinaliter fissus, vix fibrosus. Rhytidoma cinereum vel fusco-cinereum, in laciniis et squamis solutum.

Gemmae terminales plerumque breviter ovatae, obtusae, basi constrictae.

Folia bina ad vaginas reducta, brevia, vix 2 *mm* longa, ad $^1/_2$ connata dorso herbaceo excepto membranacea vel elongata (ad 4 *mm*) longius connata firmiora; vaginae dentibus breviter triangularibus, acutis, interdum subulatim productis, mox fissae et corrutae vel laciniis induratis diu persistentibus.

Spicae masculae solitariae vel binae, rarius ternae dense glomeratae, sessiles, ad basin et in nodis intermediis ramulorum dispositae. Spica globosa vel ovata, 3—4 *mm*, rarius ad 5, interdum etiam 6 *mm* longa, florum paribus 3—4. Bracteae late ovatae, obtusiusculae, vel acutae, anguste membranaceo-marginatae 2—$2^1/_2$ *mm* longae, basi tantum vel ad $^1/_4$—$^1/_3$ connatae. Perianthium rotundato-obovatum vel obovatum, bracteam subaequans. Columna staminalis breviter exserta, 3—$3^1/_4$ *mm* longa. Antherae 8, vel 7—5 sessiles, dense in capitulum obliquum aggregatae.

Galbuli florales feminei uni- vel biflori solitarii sessiles vel pedunculati, pedunculis ad 1 *cm* longis, dispositione spicarum mascularum. Galbulus ovatus, bractearum paribus 2 vel 3. Bracteae infimae et intermediae basi tantum vel ad $^1/_3$ connatae, late ovatae, obtusae vel acutae vix marginatae; intimae ad $^1/_3$ vel vix ad $^1/_2$ connatae, lobis ovatis acutis vel obtusiusculis anguste marginatis, tubo occultato.

Flores bini vel flos solitarius cum vel sine rudimento alterius. Integumentum primum cilindrico-ovatum. Tubillus rectus longiuscule exsertus, ad 2 *mm* longus, limbo elongato-ligulato, margine lobulato vel erosulo.

Galbulus maturus globosus, 5—7 *mm* longus bracteis rubris, carnosis (ut videtur tenuiter); semina breviter vel longius exserta, ovata vel obovata, obtusa vel subacuminata, utrinque convexa (si semen solitarium) vel facie plana, fusco vel griseo-nigricantia, 4—6 *mm* longa.

Verbreitungsgebiet. Trockene Hochthäler des Himalaya von Kaschmir bis Sikkim und angrenzende Theile von Tibet und Afghanistan.

Var. α. *Wallichii.

Pauca centimetra alta, ramis solo adpressis, ramulis tenuibus brevibus arcuatim ascendentibus, gemmis terminalibus basi valde constrictis, spicis masculis solitariis parvis.

Verbreitung. Höchste Theile des nordöstlichen Afghanistan, Himalaya bis Kumaon, Karakorum und Hochtibet.

Standorte: Afghanistan: Auf Felsen im Hariab-District gemein, bis 3300 *m* (Aitchison, 1879, n⁰ 65!, 126!).

Himalaya: Landschaft Ladak: bei Leh (Schlagintweit, 1856!); Landschaft Lahul, besonders auf der Nordseite der Berge (Jaeschke!); Landschaft Kunawur: im Quellengebiet des Setledsch (Gerard!); hieher wahrscheinlich auch das Exemplar aus dem H. Royle(!) mit der Bezeichnung „*E. v. Gerardiana*"; Landschaft Garhwal: bei Gangotri am Bhagirathi Ganges, von 4300—4600 *m* (Duthie, Fl. of N. W. J. n⁰ 477,

1881!, 1883!); Landschaft Kumaon: im Thale des Nipchang in Darma, 3950—4300 *m* (Duthie, Pl. of Kumaon, n⁰ 3400, 1884!), im Thale des Kutti, 3350—3650 *m* (Duthie, Pl. of Kumaon, n⁰ 3400, 1884!).

Karakorum: Am Südgehänge bei Ashkoley, ONO. von Skardo, 3050—4500 *m* (Clarke, 1876!).

Hochtibet: Auf Felsen der Berge am Talatschu (Przewalski, 1884!).

Literatur: Wallich, A num. list of dried spec. n⁰ 6048. Royle, Ill. Bot. Him. p. 40, 348. — C. A. Meyer, Vers. Monogr. Gatt. Eph. p. 102. — Parlatore, Gnet. p. 359.

Synonyme: *E. vulgaris* Aitchison, Fl. Kuram Valley, p. 186. — Stewart and Brandis, For. flor. p. 501. z. Theil.

Var. β. ***saxatilis.**

Priori similis, sed altior, cortice minus durinsculo, exsiccata distinctius striata et plerumque nirgrescens, ramulis plerumque arcuatim ascendentibus vel rarius rectis.

Verbreitungsgebiet. Himalaya von der Landschaft Rupchu bis in das östliche Kumaon.

Standorte: Landschaft Rupchu, ohne nähere Angabe, 4600—5500 *m* (Stoliczka!); Landschaft Garhwal: bei Suki am Baghirathi Ganges (Duthie, Fl. N. W. J. n⁰ 2050, 1883!); bei Badrinath, 3050—4000 *m* (Schlagintweit, n⁰ 10101, 1855!); Landschaft Kumaon: Dhauli Valley, 3350—3650 *m* (Duthie, Pl. of Kumaon, n⁰ 5978, 1886!), oberhalb Chálek in Byans, 3350—3650 *m* (Duthie, Pl. Kumaon, n⁰ 5978, 1886) und bei Pálang Gadh, ebenda 3000—3350 *m* (Duthie, Fl. Kumaon, n⁰ 5980, 1886!). Hieher auch eine Pflanze mit der Etikette-Bezeichnung „v. *saxatilis,* Balair, Muth".

Synonyme: *E, vulgaris* Stewart and Brandis, For. flor. of India, p. 501, z. Theil.

Var. γ. ***Sikkimensis.**

Ramuli ad 15 *cm* alti, plerumque erecti, robusti, sed mollinsculi, exsiccati sulcati, fuscescentes foliorum vaginis elongatis, spicis masculis majoribus.

Verbreitungsbezirk. Hochthäler von Sikkim.

Standorte: Sikkim, ohne nähere Angabe, 4260—5200 *m* (Hooker!); zwischen Dschongri und Aloktong, 3950—4570 *m* (Anderson, n⁰ 1562, 1862!).

Synonyme: *E. vulgaris* Stewart and Brandis, For. flor. of India, p. 501, in Bezug auf die Sikkim'sche Pflanze.

Sterile und selbst männliche blühende Exemplare der *E. Gerardiana* v. *Wallichii* und der *E. monosperma* sehen sich mitunter so ähnlich, dass sie kaum unterschieden werden können. Allerdings ist die Form der Endknospe der Zweige bei der *E. monosperma,* wie sie z. B. an den südost-sibirischen Pflanzen entwickelt ist, stets eine andere, als bei der *E. Gerardiana* vom Karakorum, von Afghanistan oder den Hochthälern des Himalaya. Aber andere Exemplare aus den centralasiatischen Gebirgen zeigen Übergänge, die es mitunter unmöglich machen, darauf hin eine Entscheidung zu treffen.

Da zudem gerade bei Var. *Wallichii* der schwammige Charakter des Rindenparenchyms am wenigsten hervortritt, muss ich gestehen, dass bezüglich einiger von mir zu *E. monosperma* gerechneter Pflanzen der Przewalski'schen Sammlung aus Centralasien möglicherweise eine Täuschung unterlaufen ist. Erst die Vorlage weiblicher Pflanzen wird darüber endgiltig entscheiden können. Andererseits könnte *E. Gerardiana* v. *Wallichii* mit zwergigen Exemplaren der *E. Nebrodensis* verwechselt werden, welche an der oberen Verbreitungsgrenze in der That oft sehr in der Entwicklung zurückbleibt. Aber abgesehen davon, dass solche Stöcke doch noch immer bedeutend grösser sind, als selbst grosse Exemplare der Var. *Wallichii,* so charakterisiren sie sich auch noch immer durch den strafferen Wuchs, etwas grössere Früchte mit immer einzähligen Samen und soweit die Var. *procera* in Betracht kommt, welche allein räumlich mit *E. Gerardiana* zusammentrifft durch vollständig glatte Zweige. *E. distachya* subv. *monostachya,* welche mitunter, wenn sie nämlich kümmerlich entwickelt ist, ebenfalls eine der *E. Gerardiana* v. *Wallichii* ähnliche Tracht annimmt, besitzt längere, am Grunde nicht abgeschnürte Terminalknospen, derbere, härtere Zweige mit mehr gestreckten Internodien und grössere, gewöhnlich längergestielte, stets zweisamige Fruchtzäpfchen.

Viel charakteristischer ist das Aussehen, welches die beiden anderen Varietäten auszeichnet; sie verdanken es in erster Linie dem schwammigem Charakter ihrer Rinde, die Var. *Sikkimensis* zum Theil auch der geförderten Entwicklung der Blätter. Die Var. *saxatilis* zeigt so bestimmte Übergänge zur Var. *Wallichii*, dass an der Zusammengehörigkeit der Formen nicht gezweifelt werden kann. Viel selbstständiger zeigt sich die Var. *Sikkimensis*, und ich würde sie sogar als Art von *E. Gerardiana* abgetrennt haben, wenn nicht in einzelnen Exemplaren der Var. *saxatilis* namentlich in einem Stück von Sikkim eine ähnliche Förderung der Blattentwicklung, sowie robusterer und mehr aufrechter Wuchs wahrzunehmen wären, und, wenn nicht andererseits an einem Exemplar von Sikkim, das im Herbar des Wiener-Hofmuseums liegt, gerade diese Merkmale so zurücktreten würden, wie es der Var. *saxatilis* entspricht. Zweifellos wird die Zukunft, namentlich wenn einmal die Hochthäler Nepal's mehr erschlossen sein werden, bessere Aufklärung darüber bringen.

Die Grösse der männlichen Ährchen ist Schwankungen unterworfen, die übrigens der kräftigeren oder schwächeren allgemeinen Ausbildung parallel laufen. Die weiblichen Blüthen oder Fruchtzäpfchen stimmen, unwesentliche Differenzen ausser Acht gelassen, dagegen, soweit ich nach dem spärlichen Materiale an weiblichen Pflanzen urtheilen kann, immer überein.

Die Vertheilung und in zweiter Linie die Entstehung der Varietäten dürfte sich durch klimatische Factoren erklären lassen, so dass die Var. *Wallichii* den trockensten, und die beiden anderen Varietäten mit ihren einem gesteigerten Transpirationsbedürfnis angepassten üppigeren Zweigen den feuchteren Theilen des gemeinsamen Gebietes angehören. Zu *Ephedra Gerardiana* sind endlich sehr wahrscheinlich jene Vorkommen zu rechnen, welche Thomson in West. Him. and Tibet an verschiedenen Stellen erwähnt, so die Standorte:

p. 94: Kunawur vom Thale Ruskalan unterhalb des Sungnam-Passes durch die ganze Landschaft abwärts bis in den bereits regenreicheren Bezirk an dem Einflusse des Wanpo in den Setledsch bei Wangtu, das ist von 2740—1600 *m*.

p. 105: bei 3650 *m* auf steilen, dunklen Schieferfelsen mit *Juniperus excelsa* über dem Dorfe Lio am Spiti in der Landschaft Hangarang (ungefähr 78° 30′ Ö. L. 32° N. B.).

p. 108: auf sehr pflanzenarmem, steinigem Boden, zwischen Lio und Nako (östl. von Lio), die häufigste Pflanze.

p. 114: Am Changrang-La Passe bei 3950 *m* an der Grenze von Hangarang und Tibet auf ausserordentlich trockenem und pflanzenarmem Boden.

p. 118: an der Mündung des Gin in den Spiti in einer strauchreichen Schlucht, an der Grenze der Landschaften Hangarang und Spiti.

p. 139: im Parang-Thale zwischen 4575 und 4480 *m* auf der Nordseite des Parang-Passes im nördlichsten Spiti (gegen Rupschu oder Rupku zu).

20. Ephedra Nebrodensis. (T. III. t. XX. f. 1—7.)

Diagnose: *Frutex erectus ramis tenuibus rigidis plerumque strictis. Spicae musculae solitariae vel paucae glomeratae sessiles. Galbuli feminei uniflori bracteae intimae ad $^1/_3$ connatae.*

Beschreibung: Frutex erectus, raro e basi vix prostrata breviter ascendens, ad 1—2 *m* altus, ramis brevibus vel elongatis crassis, ramulis creberrime fasciculatis et pseudoverticillatis strictis.

Ramuli rigidi, duriusculi, tenues internodiis $^3/_4$—2 *cm* longis, 1—1$^1/_2$ *mm* crassis, raro crassioribus, in nodis ramorum incrassatis inferne sparsi superne creberime fasciculati vel pseudovertieillati, ipsi ex nodis infimis opposite ramificati. Cortex vigens obscure viridis, laevissimus vel scabriusculus tenuiter striatus; exaridus griseus vel fuscocinerascens, longitudinaliter fissus epidermate in laciniis angustis longis soluto. Rhytidoma griseum, grosse-subreticulatum, vix fibrosum.

Folia bina ad vaginas reducta, fere ex toto submembranacea ad $^2/_3$ et longius connata; vaginae dentibus breviter triangularibus ad 3 *mm* longae, mox fuscescentes, fissae et corrutae.

Spicae masculae solitariae vel 2—3 glomeratae sessiles secundum ramulos subaequaliter dispositae, florum paribus 2—4. Spica parva 4—5 *mm* longa subglobosa. Bracteae rotundato-ovatae, obtusae, basi tantum vel ad $^1/_3$ connatae, tenues, anguste marginatae, $1^1/_2$—2 *mm* longae. Perianthium subrotundum, bracteam superans. Columna staminalis vix vel breviter exserta. Antherae 8—6, sessiles (raro una alterave brevissime stipitata) in capitulum obliquum glomeratae.

Galbuli florales feminei dispositione spicarum mascularum, brevissime pedunculati, pedunculis 3 *mm* raro excedentibus, ovati, bractearum paribus 2 rarissime 3. Bracteae inferiores late ovatae vix membranaceo-marginatae, ad $^1/_3$ connatae; superiores paulo angustiores ad $^1/_3$ vel brevius connatae, tubo occultato.

Flos solitarius. Integumentum primum ovatum obtuse tetragonum. Tubillus rectus, exsertus, interdum longus (ad 3, 5 *mm*), limbo elongato ligulato plerumque et lobulato.

Galbulus maturus globosus, 5—7 *m* longus, bracteis valde carnosis rubris vel rarius luteis. Semen breviter exsertum, ovatum vel elongato-ovatum dorso facieque obtuse vel obsolete carinatum, marginibus acutioribus, badium, 4—7 *m* longum.

Verbreitungsgebiet: Durch das ganze mediterrane Florenreich von den kanarischen Inseln bis Afghanistan und darüber hinaus im Himalaya bis Lahul.

Literatur: Tineo in Gussone, Flor. Sicul. Syn. v. II. p. II. p. 637. (1844.)
Parlatore, Gnet. p. 357. — Boissier, Flor. Or. V. p. 713. — Trautvetter, Increm. fl. phaenog. Ross. f. IV. in Act. h. Petrop. t. IX. p. 399.

Auszuschliessen sind: Bei Boissier, a. a. O. das Synonym *E. equisetina* Bge. p. Lehm. p. 500 und die Standorte aus „Turkestan (Karatau, Lehm.)“ (= *E. equisetina* Bge.).

Var. α. **Villarsii.**

Ramulis scabris vel scabriusculis, galbulis femineis semimaturis latioribus, semine plerumque ovato.

Verbreitungsbezirk: Die westliche Hälfte des Gebietes bis Tunis und Dalmatien (einschliesslich).

Standorte: Kanarische Inseln: Teneriffa: Auf Felsen des Berges „La Fortalezza“, an der Degollado del Cedro (Bourgeau, 1846, n⁰ 470!) und an der Quelle der Rosa armida auf dem Pic de Teyde (Webb!); auf Felsen der Canadas Tiro de Guanche auf der Südseite des Pic de Teyde bei 2300 *m* (!).

Marokko: Im Atlas auf dem Dschebel Afuger und dem Dsch. Wensa SO. von der Stadt Marokko (Ibrahim, 1873!) und im Thale der Ait Mesan, S. von Marokko, zwischen 1300—1700 *m* (Ball, vergl. a. a. O.).

Algier: Auf der Nordseite des Dsch. Bu Kaschba, SO. vom Schott el Gharbi, 3° W. L., 33° 30′ N. B. (Cosson, 1856!), auf dem Plateau des Dsch. Tael bouna, 1800 *m*, im S. der Prov. Oran, 2° 25′ W. L., 33° N. B. (Cosson, 1856!), auf dem Dsch. Warsenis, SO. von Orleansville, 0° 25′ Ö. L., 33° N. B. (Cosson, 1854!); auf den Gipfeln Sidi Akba und Gurn im Dsch. Amur, 0° 30′ Ö. L., 34° N. B., NW. von Laghouat (Rouse, 1880!); auf dem Dsch. Medschedel, NW. bei Dschelfa, 1° 15′ Ö. L., 35° N. B. (Sollier, 1865!); auf dem Dsch. Maadid, 2° 30′ Ö. L., 35° 45′ N. B. (Letourneux, 1873!); auf dem Dsch. Bu Thaleb, 3° Ö. L., 30° 35′ N. B., SO. von ersterem (Letourneux, 1862!); auf Kalkfelsen bei Batna (Henon u. Lefranc, Fragm. Fl. Alg. exc. 1856, n⁰ 382!, Duckerley, 1866!); vom Fusse des Dsch. Tugur bis zum Gipfel, 1100—2086 *m*, W. von Batna (Cosson, 1883!); auf dem Dsch. Mahmel, S. von Batna im Aurés-Gebirge (Cosson, 1853!); bei Medina, ebenda (Reboud, 1879!).

Tunis: Auf dem Dsch. Tadjara (Letourneux, 1884!) und auf dem Dsch. Tinchcha (Letourneux, 1887!).

Spanien: Bei Aranjuez auf Gypshügeln (Lange. 1852!); auf den höchsten Bergrücken zwischen Chera und Setiles an der Grenze von Neu-Castilien und Aragonien, 1100—1300 *m* (Willkomm), in der Sierra Maria in Granada, zwischen 1300 und 1600 *m* (Willkomm), bei Villel und Albarracin in der Prov. Teruel (Laguna, a. a. O.) und in Ober-Andalusien (vergl. Laguna a. a. O.), auf der Recueja bei Capparoso in der Prov. Pamplona (Casaviella, a. a. O.).

Frankreich: Steinige, heisse Gehänge im Dép. Pyrén. Orient. (vergl. Lapeyrouse, a. a. O.), bei Font de Comps, ebenda (Bentham, a. a. O.), in den Ruinen des Schlosses Pierre-Pertuse in den Corbières, Dép. Aude (Gautier, a. a. O., Rouy, a. a. O.); bei Cagolière unweit Massac auf Kalkfelsen bei 500 *m* (Gautier, 1881!); auf Felsen bei der Burg von Creyssels bei Millau, Dép. Aveyron (Timbal Lagrave!); in den Alpines (Huet, 1843!, Chambeiron, 1863!), ebenda auf dem Mte. de Cordes bei Arles und auf dem Mte. Peuzin (Roux et Derbés), bei St. Remy (Delacour) und Eyguières (Roux) im Dép. Bouches du Rhône; auf Felsen bei La Baume bei Orange (Réverchon, 1877!); auf dem Mte. St. Jaques bei Cavaillon (Delacour), im Thale der Yeuse bei Mérindol (Achintre) im Dép. Vaucluse; bei den Ruinen der Burg Gigors bei Crest (P. Eugène) und bei Montélimar (Villars, Verlot a. a. O.) im Dép. Drôme; bei Valerne, N. von Sisteron (vergl. Saint-Lager, Bonnet, Verlot a. a. O.) und bei La Baume bei Sisteron (Burle, 1868!) und auf Felsen der Feste von Sisteron (Villars a. a. O., Godron!), bei Annot im Thale des Vaire im Dép. der Basses-Alpes (Reverchon, 1874!).

Sardinien: Auf Felsen des Mte. Oliena bei Nuovo, von 1300 *m* bis zum Gipfel (Moris!, Gennari, 1862!, Sardagna!).

Sicilien: In den Nebroden (Le Madonie) auf steinigen Gehängen der höheren Berge, auf der Coluna grande (Gasparini), in dem Thale, das zu dem Farari di Isnello hinabführt und am Scalamadaggio (Tineo), in den Tempe di Ciccoto (Lojacono!); auf dem Mte. Cuccio bei Palermo (Borzi).

Apenninische Halbinsel: Auf Felsen bei San Marino (Petrucci), bei Visso an der Nera im römischen Apennin (Ottaviani), auf den Bergen bei Pescina am Lago di Fucino (Gussone, a. a. O.). Auf Felsen des Mte. Gargano bei Monte Santangelo, 440 *m* (Porta et Rigo, It. I. Ital. 1874!).

Dalmatien: Auf Felsen an der Kerka bei Scardona (Anguillara, Alschinger, a. a. O.); auf Felsen bei Spalato, besonders auf dem Mte. Marian, bei Fort Clissa und bei Salona (Portenschlag!, Pichler!, Petter!, Spreitzenhofer, 1876!), bei Ragusa (Neumayr!).

Hercegovina: Auf Felsen bei Mostar (Knapp, 1869!).

Hieher auch ein ganz isolirter Standort im nördlichen Kleinasien: bei Safaranboli (Paphlagon.) (Wiedemann!).

Literatur: Grenier et Godron, Flor. France, III. p. 160. (1855) (als Art).

Calcara, Sui boschi d. Sicil. Memor. p. 24. — Bertoloni, Fl. Ital. v. X. p. 394. — Moris, Fl. Sardoa, III. p. 557 — Cesati, Passerini, Gibelli, Compend. Fl. Ital. p. 215. — Parlatore, Flor. Ital. IV. p. 106. — Verlot, Catal. rais. Dauph. p. 311 — Bonnet, Not. s. Eph. Fl. Franç. p. 121 — Strobl, Fl. Nebrod. p. 563. — Rouy, Sur qq. pl. rar. Fl. Franç. p. 68. — Gautier, Jaubernat, Timbal-Lagrave, Not. Corb. p. 246. — Arcangeli, Comp. Fl. Ital. p. 639.

Synonyme: *Croton*, Anguillara, Semplice p. 204.

Equisetum Nebrodense Cupani, Hort. Cath. p. 69. — *Tragos s. uva marina major* Cupani, Suppl. h. R. Cath. p. 89.

E. distachya Villars, Hist. pl. Dauph. III. p. 816, 817. — Lapeyrouse, Hist. abr. Pyrén. p. 609. — Visiani, Stirp. Dalm. sp. p. 34. — Bentham, Cat. pl. Pyrén. p. 76. — Alschinger, Fl. Jadr. p. 155. — Petter, Bot. Wegw. Spalat. S. 50. Reichenbach, Icon. Fl. Germ. et Helv. XI. T. DXXXIX. f. 1148. — Casaviella, Catal. pl. Navarr. p. 307.

E. monostachya Gussone, Plant. rar. Ion. p. 375.

E. fragilis Moris, Stirp. Sard. Elench. f. 2. p. 8. — Reichenbach, Flor. Excurs. p. 156, n⁰ 948.; Icon. Fl. Germ. Helv. XI. p. 8, n⁰ 1149 *d*.

E. major Host, Fl. Austr. v. II. p. 671. — Visiani, Fl. Dalmat. p. 201 mit Ausschluss der Citate: C. F. Nees, pl. 1 n. 8. an L?, *E. fragilis* Pett., bot. Wegw. n⁰ 358, *E. vulgaris* Rich., De Conif. cyc. p. 135, Icon. C. F. Nees, Gen. pl. fasc. 1 n. 8. Rich., De Conif. et cyc. t. 4. f. 1 .J. Bauhin, Hist. pl. 1. p. 407. f. 1. Clus., Hist. pl. p. 92. f. 1. Barrel., icon. stirp. p. 796. f. 2.

E. vulgaris Willkomm, Sert. Fl. Hisp. p. 148. in Bezug auf den Standort „inter Chera et Setiles".

E. Graeca Cosson, Rapp. voy. bot. Alg. p. 242, 245. — Itin. voy. bot. Alg. p. 9, 25. — Munby, Catal. pl. Alg. ed II. p. 31. — Cosson, Ind. plant. Marocc. p, 67.

E. equisetiformis Webb et Berthelot, Hist. natur. Il. Canar. t. III. p. 2. p. 275.

E. Villarsii Bras, Cat. pl. Aveyron.

E. Clusii Dufour, Diagn. observ. pl. Espagne p. 445. theilweise.

E. scoparia Lange, Pug. pl. hispan. II. p. 83. — Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. I. p. 24, 306. — Lange, Descr. icon. ill. pl. Hisp. t. 32. p. 19. — Loscos y Pardo, Plant. Arag. ed. II. p. 388. — Laguna, Flor. Forest. Españ. p. 120.

E. procera Visiani, Flor. Dalmat. Suppl. I. p. 44 mit Ausschluss des Cit. „*E. fragilis.* Pett., Bot. Wegw. n. 358." — Ball, Spicil. Fl. Marocc. p. 669.

E. rigida v. *Nebrodensis* Saint Lager, Catal. pl. vasc. bass. Rhône p. 687.

Var. β. procera.

Ramuli laevissimi; galbuli feminei semimaturi angustiores, magis elongati; semina elongato-ovata.

Verbreitungsbezirk: Östlicher Theil des gemeinsamen Gebietes.

Standorte: Griechenland: Auf Felsen der Gipfel des Malevon in Lakonien, ca. 1840 *m* (Heldreich, Hb. nº 297! 1844. Dieser Standort erscheint unter verschiedenen Namen auf den Etiketten, so als „Mons Hagios Elias jugi Malevo", als „Parnón", „m. Kronion [Πακορια]" und „Mte. Menelai"), in der unteren Region des Ziria (Mons Cyllene) bei Zugra, und bei Pamaja im nordöstlichen Peloponnes (Orphanides, Fl. Graec. exsicc. nº 267!); auf dem Gipfel Hagios Elias des Katavothra (Öta) in Phthiotis, ca. 1740 *m* Heldreich!).

Macedonien: Ohne weitere Standortsangabe, wahrscheinlich auf der Chalkis (Friwaldsky!).

Thrakischer Chersones: Bei Renköi im Thale des Dumbrek bei Maidos, an den Dardanellen (Sintenis, It. Troj. 1883, nº 386!).

Kleinasien: In der Troas, bei den Ruinen von Troja (Hb. Flor.!, Schmidt, 1864!); am Fusse des Karmaly Dagh (bythinischer Olymp) (Noë, 1845!); am Fusse des Manissa Dagh bei Manissa (Mons Sipylus) (Balansa, Pl. d'Or. nº 358! 1854); auf Felsen bei Duden, S. von Elmaly in Lykien (1860, nº 619, Hb. Petrop.!), bei Owadschik, NO. von Elmaly (Luschan!), bei Egerdir in Pisidien (Heldreich,) nº 776, 1845!); auf Felsen des Haertu Dagh zwischen Malatia und Charput, 1250 *m*, im kataonischen Taurus (Haussknecht, It. Syr., Armen. 1865!).

Armenien: Ohne nähere Angabe, auf Felsen (Aucher Eloy, Hb. d'Or. nº 5339, 2875!), am oberen Tschorok im Bezirke Liwaneh (C. Koch!) und bei Schuragel (Tchichatchef, a. a. O.).

Kaukasus: In Georgien und Daghestan (Iberien und Albanien) an verschiedenen Orten (Eichwald, a. a. O. p. 26 als *E. monostachya,* im Hb. Fischer!, Radde!), bei Abbas tuman unweit Achalzich (Radde!), bei Tiflis (Eichwald!, C. Koch!, Radde!), auf Felsen bei Kasbek (Rehmann, 1873!); an sonnigen Orten bei Pjätigorsk im Terek-Gebiet (Owerin, a. a. O.).

Transkaukasien: Bei Helenendorf und bei Jelizawetpol, hier mit gelben Beeren (Kolenati, 1843!, 1844!); im Thale Koschadara, Prov. Nachitschewan (Szovits!). Hieher wohl auch die Standorte: bei Betschenagh, N. von Nachitschewan, und in den Vorbergen des Illangli Dagh bei Nachitschewan (vergl. Boissier und Buhse, a. a. O. unter *E. vulgaris*).

Persien: Azerbeidschan: In der Umgebung von Choi, auf Felsen häufig (Szovits, 1828!); in Felsenspalten bei War, unweit Choi (Knapp, 1884!) und auf dem Kuh Karnaru (Knapp, 1884!); im Karadagh bei Karagajah (Buhse!, vergl. Boissier u. Buhse, a. a. O. unter *E. vulgaris* v. *submonostachya*). Elbrus: zwischen Patschinar und Mandschil (Buhse, 9. III, 1848), oberhalb Patschinar, am Charson-Pass (Haussknecht, It. or. 1869!), auf Felsen zwischen Bibersin und Sengerud, am Fusse des Charson-Passes, N. von Kaswin (Buhse, 1848!), bei Pokideh im Saman-Gebirge, NO. von Kaswin (31. V. 1848, Buhse). Chorassan: zwischen Schahrud und Nischapur bei Bidescht (Bunge, 1858!) und im Gebirge zwischen Nischapur und Meschhed bis in die „alpine" Region (Bunge, It. Pers. 1858!). West-Persien: auf dem Elwend (Aucher-Eloy, nº 1875!). Farsistan: Von der oberen Dschaengael-Region bis in das Nieder-Saerhadd, nur stellenweise häufig: Auf den Vorhügeln des Kuh Tscharmekam und auf diesem selbst, bei Khane Zaenian, SW. von Schiras und auf dem Kuh i Barf bei Schiras (Stapf, 1885); auf dem Kuh i Saebs buschom und Kuh i Karabagh, S. von Schiras (Kotschy, Pl. Pers. austr. 1842!, Stapf, 1885).

Beludschistan: Bei Ziarat [1] bei Quettah (?) (22. VI. 1887, Hb. Saharanp!) und bei Stulabegt [1] (11. IV. 1888, Hb. Saharanp).

---

[1] Die beiden Ortsnamen sind auf den Etiquetten undeutlich leserlich. Jedenfalls liegen beide Orte im nördlichen Beludschistan. „Ziarat" ist wohl nur eine corrumpirte Schreibweise von Siaret (pers.), soviel wie Wallfahrtsort, ein in Iran nicht seltener Ortsname.

Afghanistan: Ohne Angabe des Standortes, aber jedenfalls im Nordosten des Landes (Griffith, n⁰ 4981 des Hb. of the late East Ind. Co.!); bei Bamian, am Westende des Hindukusch (Griffith, n⁰ 1347!).

Himalaya: Balti: vom Tsumgoks am Nordfusse des Poen, gegenüber der Stadt Da am Indus bis Chorbad (Schlagintweit, n⁰ 6064, 1856!). Lahul: Kycling-Berg bei Kardong am oberen Chenab (Jaeschke!). Kischtwar: bei Saichu, 2750 *m* (Ellis, 1881!, n⁰ 1199).

Hieher gehört wohl auch die *Ephedra* bei Thomson, Him. a. West. Tib. p. 343 in der Landschaft Champa am Chenab (oberhalb Kischtwar).

Literatur: Fischer et Meyer, Index X. hort. bot. Petrop. (1844) p. 45.

C. A. Meyer, Vers. Mon. Gatt. Eph. p. 91. — Endlicher, Syn. Conif. p. 262. — C. A. Meyer, Verzeichn. Kolenati Cauc. Pfl. p. 11. — Ledebour, Flor. Ross. III. p. 664. — Carrière, Trait. gén. Conif. p. 559. — Tchichatcheff, As. Min. II. p. 501. — Parlatore, Gnet. p. 358. — Owerin, Verz. Fl. Pjätigorsk. — Stapf, Beitr. z. Fl. v. Lyc. I. p. 2.

Synonyme: *E. orientalis, procerior, flagellis durioribus*, Tournefort, Coroll. p. 53.

E. monostachya C. A. Meyer, Verzeichn. Pflanz. Cauc. Casp. R. p. 40.

E. Graeca C. A. Meyer, Vers. Mon. Gatt. Eph. p. 91.

E. vulgaris Boissier u. Buhse, Aufzähl. Transcauc. Pers. Pfl. p. 204. — v. *submonostachya*, ebenda — *E.* sp., ebenda (wenigstens theilweise).

Auszuschliessen sind: *E. procera*, *α typica* und *β cernua* Regel, Descr. pl. nov. min. cogn. in Act. h. Petrop. VI. p. II p. 480. (= *E. equisetina* Bunge).

21. Ephedra equisetina. (T. III. t. XXI. f. 1—4.)

Diagnose: *Frutex habitu E. Nebrodensis, sed ramulis plerumque crassioribus glaucis. Spicae masculae solitariae vel perpaucae glomeratae, sessiles. Galbuli feminei uniflori bracteis intimis ad* $^2/_3$ *connatis, tubo exserto.*

Beschreibung: Frutex erectus, raro e basi vix prostrata breviter ascendens, ad 1—2 *m* altus, rarius in regione elata humillimus, ramis brevibus vel elongatis crassis, ramulis creberrime fasciculatis et pseudoverticillatis strictis. Ramuli rigidi duriusculi, internodiis 1—2 *cm* longis, $1^1/_2$—2 *mm* crassis, rarius crassioribus in nodis ramorum incrassatis inferne sparsis superne creberrime fasciculatis vel pseudoverticillatis, ispi ex nodis infimis opposite ramificati. Cortex vigens obscure viridis glaucescens vel valde glaucus, laevis vel scabriusculus, tenuiter striatus; exaridus griseo- vel fusco-cinerascens, longitudinaliter fissus, epidermate in laciniis angustis longis soluto. Rhytidoma griseum grosse subreticulatum, vix fibrosum.

Folia bina ad vaginas reducta, fere ex toto submembranacea, ad $^1/_2$ vel ultra connata; vaginae dentibus breviter triangularibus ad 2 *mm* longae, mox fuscescentes, fissae atque corrutae.

Spicae masculae solitariae vel 2—3 glomeratae sessiles secundum ramulos subaequaliter dispositae, florum paribus 2—4. Spica parva 4—5 *mm* longa, subglobosa. Bracteae rotundato-ovatae, obtusae, basi tantum vel ad $^1/_3$ connatae, tenues, anguste marginatae, $1^1/_2$—2 *mm* longae. Perianthium subrotundum bracteam superans. Columna staminalis vix vel breviter exserta. Antherae 8—6 sessiles, rarissime nonnulli brevissime stipitatae in capitulum obliquum glomeratae.

Galbuli florales feminei uniflori dispositione spicarum mascularum, subsessiles, pedunculis 1—2 *mm* longis, ovati, bractearum paribus 2 vel 3. Bracteae infimae (vel inferiorum paria bina) late ovatae vix membranaceo-marginatae, ad $^1/_3$ connatae, intimae ad $^2/_3$ connatae, tubo exserto.

Flos solitarius bracteis occultatus. Integumentum primum ovatum, obtuse tetragonum. Tubillus rectus vel saepius leviter incurvus, nunquam vero contortus, exsertus, ad 2 *mm* longus limbo ligulato brevi vel elongato, integro vel lobulato.

Galbulus maturus globosus, 6—7 *mm* longus, bracteis rubris carnosis. Semen ovatum dorso facieque obsolete rotundato-carinatum, lateraliter marginibus prominulis.

Verbreitungsgebiet: Grosser Balkan, turkestanisches Bergland und Altai und ganz Centralasien bis in das nordwestchinesische Bergland.

Standorte: Turkmenen-Gebiet: Auf dem Gipfel des grossen Balkan bei Tasch-arwat-kola (Maloma).

Turkestan: Am oberen Sarafschan, 1125—2250 *m* (Lehmann, 1841!, Fedschenko, 1880!); im Alai-tagh in der Schlucht Chodscha Tschiburgan bei Koch am Soch, S. von Kokan (Fedschenko!), um Kodschend und bei Birtsch Mullah, NO. von Taschkent (Korolkow!, A. Regel), im ganzen Karatau, so NW. von Karnak bis auf die Wasserscheide, jenseits dieser auf der Nordseite am Sulunduk, auf dem Felsengrat des Karatschokla (1550 *m*), am Karagusbache (A. Regel! a. a. O.); im Tschotkal und Talastau, so auf der Südseite des Karabura-Passes (Regel, a. a. O. S. 191), an der Südseite und an der Aischmara auf der Nordseite (A. Regel, a. a. O. S. 198, 204, 205); im Alatau, so an den Übergängen über den Turaigyr und Tschilik (Semenow), an der Almatinka, S. von Wernoje (A. Regel) und am Dschenischke (Fetissow), in dem Gebiete N. vom Ili in den Vorbergen des Dsungarischen Alatau und in diesem selbst, so bei Sarybulak, am Westende desselben bei 1290 *m* (A. Regel, 24. IV. 1879!), bei Kujankus, NO. von Iliisk (A. Regel), bei Borochudsir (Karulski!, A. Regel), bei Chorgos, am Talki und bei Bajondai, W. von Kuldscha, um Kuldscha selbst zwischen 1300 und 1900 *m*, auf dem Kysemtschek, O. vom San Jairamnor (A. Regel), am oberen Irtysch (Potanin, Semenow).

Altai: Im östlichen Theil, ohne nähere Standortsangabe (Politow!, Duhmberg!).

China: Auf trockenen Felsen bei Ta-tsin-chan, Prov. Kansu, 103° Ö. L. G., 37$^1/_2$° N. B. (David, 1866!); an ähnlichen Standorten bei Si-wan (David, 1862) und Kalgan (Przewalski, 1871!), beide NW. von Peking.

Mongolei: Im Norden am Brunnen Urdschüm zwischen Gaotai am Edjin und Kiachta (Potanin, 1886!). — Im Süden nach einer Angabe Przewalski's in der Landschaft Zaidam und im Burchan Budda-Gebirge, W. und SW. vom Kuku-nor, im Alaschan-Gebirge am mittleren Hoangho (Przewalsky, 1883!) und in der Landschaft Ordos auf sandigen Hügeln (Potanin, 1884!).

Literatur: Bunge, in Alexandri Lehmann, Reliquiae Botan. in Mémoir d. savants étrang. t. VII. (1851) p. 501. (p. 325 des Sonderabdruckes).

Borszczow Бот. Геогр. арало-касп. кр. ап. p. 46, 167. — Walper, Annal. V. p. 802. — Trautvetter, Plant. Maloma p. 281. — A. Regel, Reiseber. 1877 p. 356, 357, 358, 360, 361, 362; 1878 p. 180. 191, 198, 204, 205. — Trautvetter, Increm. Fl. Ross. f. III. in Act. H. Petrop. IX. p. I. p. 203.

Synonyme: *E. procera* (*α typica* und *β cernua*) E. Regel, Descr. pl. nov. min. cogn. f. VII. in Act. h. Petrop. VI. p. II. p. 480. — Franchet, Plant. David. p. 284. — *E. Nebrodensis* Boissier, Fl. Or. V p. 714 in Bezug auf das Citat „*E. equisetina* Bge." und die Standorte in „Turkestan".

Tribus: ANTISYPHILITICAE.

Bracteae galbuli feminei maturi carnosae, anguste membranaceo-marginatae, marginibus haud productis. Flores plerumque bini.

Exc.: *In E. Nevadensi bracteae tenuiter carnosae.*

22. Ephedra Nevadensis. (T. III. t. XXIII. f. 1—6.)

Diagnose: *Bracteae galbuli feminei maturi laxae, subpatulae, tenuiter carnosae, haud ultra $^1/_3$ connatae. Ramuli rigidi.*

Beschreibung: Frutex erectus $^1/_2$ ad 1 *m* et ultra altus, ramulis rigidis, erectopatentibus vel erectis.

Ramuli rigidi, elongati, ad 20 *cm* vel ultra longi, internodiis 5—6, rarius valde abbreviati, ad 2 *cm* crassi duri in nodis inferiorum ramorum crebre pseudo-verticillatis, superne sparsi. Cortex vigens pallide glaucovirens, laevis, raro scabridiusculus, obsolete striatus; exaridus pallide fuscus, viridi-griseus vel cinerascens, tenuiter longitudinaliter fissus. Rhytidoma cinerea, subfibrosa, rimosa.

Gemmae terminales subsubulatae, acutae, vel foliis extimis divergentibus, 3—4 *mm* longis. Folia bina, anguste subulata, herbacea, 4—6 *mm* longa, basi connata commissuris membranaceis vel altius connata atque anguste membranaceo-marginata vel fere ex toto membranacea albida, alte connata. Vaginae mox fissae corrutae.

Spicae masculae solitariae vel plures conglomeratae, globoso-ovatae, $4^1/_2$—5 *mm* longae, florum paribus 3—4. Bracteae submembranaceae luteofuscescentes, rotundatae vel late ovatae transverse latiores, obtusissimae, margine hyalino, basi connatae, 2 *mm* longae. Perianthium rotundato-obovatum, bracteam superans. Columna staminalis exserta, 3 *mm* longa. Antherae 6—8, intermediae breviter stipitatae, caeterae sessiles, ad 0·5 *mm* longae.

Galbuli florales feminei biflori, rarius uniflori dispositione spicularum masculararum, sessiles vel breviter pedunculati, pedunculis $^1/_2$—1 *cm* longis solitariis vel paucis fasciculatis, bractearum paribus 2—5. Bracteae late ovatae, basi vel exteriores ad $^1/_4$ connatae, obtusae vel apiculo imposito, margine membranaceo tenuissime fimbriato.

Flores bini, rarius flos soltitarius; integumentum primum elongato-oblongum vel infra medium constrictum. Tubillus rectus vel subincurvus, haud tortus, $1^3/_4$—2 *mm* longus, limbo ligulato, acuto, elongato.

Galbulus maturus 7—8 *mm* longus, bracteis laxis subpatulis, vix carnosis rubellis. Semina (si bina adsunt) atra, laevia, ambitu elliptica, utrinque valde convexa ideoque plus minusve divergentia vel (si semen solitarium) obtusissime tetragona, $6^1/_2$ *mm* longa.

Subvar. α. *paucibracteata.

Bractearum galbuli feminei paria bina a vaginulis pedunculi distincta.

Subvar. β. pluribracteata.

Bractearum galbuli feminei paria 3—5, sensim in vaginulas pedunculi approximatas abeuntia.

Verbreitungsgebiet: Westlicher Theil des nordamerikanischen Steppen- und Wüstengebietes von Nord-Nevada und Utah bis Mexiko und Südcalifornien.

Standorte: Utah: Bei Milford, S. vom Sevier-See, 1500 *m* (Marc. Jones, Fl. Utah, n⁰ 1802, 1880!). — Nevada: Esmeralda Co. (wo?) (Shokley!, 1881). — Arizona: bei Clifton (Rusby!). — Californien: bei Rocksprings im Quellgebiet des Mojave River (Palmer, Fl. Calif. Ariz. etc. n⁰ 525, 1876!), — Cushenberry Springs in der Mojave-Wüste (Parish, Pl. S. Calif. 1882, n⁰ 1369!), in derselben Wüste ohne nähere Angabe (Pringle, Fl. Pacif. Scop. 1882!), beim Fort Mohave (Cooper; (?) bei Fort Tejon, WNW. von der Mohave-Wüste (Xantus, n⁰ 112) und in den Bergen von Santa Inez, W. von ersterem in der Küstenzone (Brewer, n⁰ 347). — Mexico: Nördlicher Theil, ohne nähere Angabe (Gregg, vergl. Watson, Contrib. 1879 a. a. O.).

Literatur: Watson, Contributions to American Botany in Proceed. of the Amer. Acad. of Arts a. Scienc. N. Ser. VI 1879. p, 298.

Watson, Botany in Geol. Surv. of Calif. II. (1880) p. 108. — Contrib. Am. Bot. in Proceed. Am. Ac. Arts Scienc. X. 1883· p. 157. — Coulter, Manual of Bot. Rock. Mount. p. 428.

Synonyme: *E. antisyphilitica* Watson, Bot. in King Report. Geol. Expl. forth. Par. V. 1871. p. 328. ff. a. p. XXXIII pl. XXXIX. f. 1—16.

Die Subvarietät *pluribracteatata* kenne ich nur von den Rocksprings, wo sie zusammen mit der Subvarietät *paucibracteata* vorkommt. Den Namen *pluribracteata* entnehme ich der Palmer'schen Etikette.

23. Ephedra antisyphilitica. (T. III. t. XXIV. f. 1—8.)

Diagnose: *Antherae stipitatae, raro una vel altera sessiles. Bracteae galbuli feminei maturi carnosae, arcte imbricatae, ad $^1/_3$—$^1/_2$ rarius ultra connatae.*

Beschreibung: Frutex erectus ad 2—$2^1/_2$ *m* altus, ramis rigidis vel in arbustis scandens et tunc ramulis flexuosis intricatis vel propendentibus, interdum valde elongatis.

Ramuli rigidi, duri, breves, internodiis plerumque 3, infero saepe elongato aut flexuosi, minus duri, ad 15 *cm* longi, internodiis 7—9, infra pseudoverticillati, superne oppositi vel sparsi. Cortex pallide virens, saepe glaucescens, scaber vel sublaevis, striatus; exaridus cinerascens, vel subfuscus.

Gemmae terminales breviter conicae, acutae, 1—$2^1/_2$ *mm* longae.

Folia bina, ad vaginas fere ex toto membranaceas reducta, basi tantum vel breviter connata, $1^1/_2$—3 *mm* longa; vaginae dentibus ovatis rarius subulatim productis, mox fissae et corrutae.

Spicae masculae solitariae vel 2—3 vel multae conglomeratae, glomeruli ad $1^1/_2$ *cm* lati, sessiles vel subsessiles, breviter ellipsoideae vel ovatae, 5—6 *mm* longae, florum paribus 4—8. Bracteae pallide rufescentes, saepe glaucescentes, late obovatae obtusae, margine albido hyalino, 2—$2^1/_2$ *mm* longae, ad medium connatae. Perianthium obovatum, bracteam superans. Columna staminalis longiuscule exserta, 3—4 *mm* longa. Antherae 4—7, brevius vel longius stipitatae, rarius una alterave sessilis, 0·4—0·5 *mm* longae.

Galbuli florales feminei plerumque solitarii, pedunculis 3—5 *mm* longis suffulti, bractearum paribus 2—3. Bracteae infimae $^1/_3$—$^1/_4$ intimarum aequantes, intermediae tubum paris intimi subsuperantes, quod ad $^1/_3$—$^1/_2$, rarius ultra connatum lobis ovatis obtusis, anguste membranaceo-marginatis, interdum minutissime fimbriatis.

Flores bini, oblongi. Tubillus rectus vel subineurvus, sed non tortus, ad 2 *mm* longus limbo ligulato.

Galbulus maturus globosus, 8 *mm* longus, bracteis valde carnosis, rubris. Semina exserta, nigra, oblongo-ovata, trigona, facie plana, 7—$7^1/_2$ *mm* longa.

Verbreitungsgebiet: Nordöstliches Mexiko, Texas und Neu-Mexiko.

Standorte: Mexiko: Durango: zwischen Mapimi und Guajaquila (Gregg, n⁰ 1882 u. 1883, nach Torrey, Bot. Bound. Surv. p. 207). — San Luis Potosi, ohne nähere Standortsangabe (Schaffner, 1879, n⁰ 279!). — Coahuila: bei Saltillo (Palmer, Mex. flor. 1249, 1880!), im Ranconado-Pass (Thumber, nach Torrey, Bot. Bound. Surv. p. 207); bei Juraz (Palmer, Mex. flor. 1290, 1880). — Chihuahua: am Bachimbo Cañon, W. von der Stadt Chihuahua, in Sträuchern bis 2 *m* hoch kletternd (Pringle, n⁰ 134, 1885!).

Vereinigte Staaten: Texas: In dem Gebiete zwischen Nueces River und Rio Grande und an diesem aufwärts bis Neu-Mexiko, so speciell zwischen Bejar und Laredo (Berlandier, n⁰ 1590, 1828!), bei Laredo selbst (Palmer, Flor. S. W. Texas, n⁰ 1292, 1291, 1880!), am Eagle-Pass und bei Frontera (nach Torrey, Bot. Bound. Surv. p. 207); auf Hügeln zwischen dem Canadian- und dem Pecos River und am Williams Fork (Torrey, Descr. of the Gen. Bot. Coll. in Rep. of Expl. a. Surv. fr. the Miss. R. to the Pac. Oc. Vol. IV. p. 140. 1858); bei Southerlandsprings, ca. 98° W. L., 29° 25′ N. B. (Palmer, 1880, n⁰ 1292!). Neu-Mexiko: Im Thale des Rio Grande unterhalb Donana (Mexic. Bound. Surv. n⁰ 1388!).

Hieher auch ein Exemplar aus dem Florentiner Herbar mit der Etikette „*E. occidentalis* Torrey — Texas".

Porter führt *E. antisyphilitica* auch aus Wyoming an (Catal. pl. p. 482), und zwar als von Hayden im August bis September gesammelt. Hayden bereiste in dieser Zeit die südliche Hälfte des Territoriums von Fort Russel bis Fost Bridge.

Literatur: Berlandier, in C. A. Meyer, Versuch e. Monogr. Gatt. Eph. p. 101. (1846)). Endlicher, Syn. Conif. p. 263. — Carrière, Trait. gén. Conif. p. 560, éd. II. p. 777. — Parlatore, Gnet. p. 354. — Watson, Contrib. Bot. 1879 p. 299. — Contrib. Bot 1883. p. 157. — Rusby, Not. on the trees of the S. W. in Bull Torr. Bot. Club. IX. 1882.

Synonyme: *E. pedunculata* Engelmann, in Watson, Contr. Bot. 1883. p. 157. — Réverchon, Bot. Excurs. in Texas, Gartenflora XXXV. p. 640.

24. Ephedra Americana. (T. III. t. XXV. f. 1—9; t. XXVI. f. 1—6.)

Diagnose: *Frutex habitu valde vario, ramulis plerumque strictis firmis crassiusculis. Antherae sessiles, arcte glomeratae. Galbuli bracteae arcte imbricatae, demum valde carnosae, cum paucae adsunt, ad $^1/_3$—$^1/_2$, cum plures, tum intimae ad $^2/_3$—$^3/_4$ connatae.*

Beschreibung: Frutex dioicus, rarius monoicus, habitu atque altitudine valde vario: nunc (in Andium jugorum summis) humillimus, solo prostratus, habitu *E. Gerardianae* var. *Wallichii*, nunc erectus, $^1/_2$—2 *m* altus habitu Spartii, interdum quoque arborescens, 3—4 *m* altus, ramulis arcuato-dependentibus (instar Salicis Babylonicae), rarius solo longe prostratus vel e locis editis propendens.

Ramuli longitudine varia, valde abbreviati ($1^1/_2$—3 *cm*) aut elongati, plerumque vero non ultra 7—8 *cm* longi, internodiis 3—9, stricti, rigidi, duri, crassiusculi nec non ascendentes vel propendentes et subflexuosi,

in nodis inferioribus saepe crebre pseudoverticillati vel fasciculati, superne oppositi vel sparsi. Cortex vigens viridis vel fusco-virens, interdum glaucescens (in exsiccatis saepe nigrescens), scaber vel sublaevis, distincte striatus; exaridus rufo-fuscus, subnitidus, grosse fissus. Rhytidoma fusco-cinereum subreticulato-rimosum.

Gemmae terminales minimae (1 *mm* longae) ovatae, basi constrictae aut subulato-elongatae (ad 4 *mm*).

Folia bina ad vaginas brevissimas subherbaceas reducta vel elongata (ad 10 *mm*), magis minusve alte connata; vaginae dentibus late triangularibus vel e basi lanceolata subulatis et herbaceis, mox fissae, squamis diu persistentibus, fuscis, patulis vel recurvis.

Spicae masculae solitariae vel paucae glomeratae, sessiles aut glomeruli breviter vel longiuscule pedunculati. Spica globosa vel ovata, 3—6 *mm* longa, florum paribus 2—10. Bracteae late ovatae, obtusae, basi tantum vel ad $^1/_2$ connatae, fuscescentes, membranaceo-marginatae, $1^1/_2$—$2^1/_2$ *mm* longae. Perianthium obovatum bracteam aequans vel paulo superans. Columna staminalis breviter vel longiuscule exserta. Antherae 4—6, sessiles in capitulum arcte glomeratae, 0·5—0·6 *mm* longae.

Galbuli florales feminei dispositione spicarum mascularum, sed magis sparsi, bractearum paribus 2—6. Bracteae cum paucae adsunt, ad $^1/_4$—$^1/_3$ connatae, cum plures, tunc intimum par ad $^2/_3$—$^3/_4$ connatum, lobis late ovatis vel rotundatis, obtusis, anguste membranaceo-marginatis.

Flores bini aut flos solitarius interdum alterius rudimento stipato. Tubillus rectus, 1—2 *mm* longus, exsertus, limbo brevissimo lobulato vel truncato.

Galbulus maturus globosus, 5—8 *mm* longus, bracteis valde carnosis, rubris, rarius albis. Semina breviter exserta vel inclusa, ambitu ovata vel elliptica, tenuiter striata, brunnea, opaca, utrinque convexa vel (cum duo adsunt) facie plana.

Verbreitungsgebiet: Südamerikanische Anden von Ecuador bis Patagonien und argentinische Sierren bis an die atlantische Küste.

Literatur: Humboldt et Bonpland in Willdenow, Species plantarum t. IV. p. II. p. 860. (1805).
Humboldt, Bonpland et Kunth, Nov. gen. spec. plant. t. II. p. 2. — Richard, De Conif. et Cyc. p. 31. t. 29. — Bertero, Liste Chil. Pfl. S. 46. — Meyen, Reise I, S. 300, 306, 313, II. S. 12. — Walpers in Meyen, Observ. bot. p. 421. — Tulasne, Gnet. Amer. Austr. p. 122. et Gnet. in Martius, Fl. Bras. f. 35. p. 106.

Var. α. *Humboldtii.

Folia bina ad vaginas reducta, 4—10 *mm* longa, ad $^1/_2$ vel ultra connata, commissuris angustis membranaceis exceptis mox indurata, subcoriacea, fusca, vaginae dentibus e basi lanceolata subulatis vel breviter triangularibus, deinde fissa, squamis diu persistentibus, patulis vel recurvis.

Bractearum galbuli feminei paria vaginulis pedunculi in eas sensim abeuntibus additis 6—7. Galbulus ideo magis elongatus.

Verbreitungsbezirk: Anden von Ecuador, Peru, Bolivia und Argentinien und östliche Sierren von Argentinien bis an den Rio Negro, im Norden auf die höheren Lagen beschränkt, im Süden bis an die Küste herab.

Standorte: Ecuador: Auf wüsten Stellen am Guallabamba und auf Anhöhen der Provinz Quito, bei 2400 *m* (Humboldt und Bonpland!).

Peru: Prov. Chachapoyas (Mathews 1838), Prov. Huanaco (Ruiz!); ohne nähere Angabe (Pavon! Dombey!); bei Chinchin (wo?) (Pavon!) — hieher, wenn nicht zu v. *rupestris* auch ein steriles, männliches, kümmerliches Exemplar von dem Passe Altos de Toledo zwischen Arequipa und Puno, 4900 *m* (Meyen!).

Bolivia: Zwischen Paquerani und San Pedro bei Sorata, an Zäunen, bei 2600 *m* (Mandon, n° 1125, 1858!); bei La Paz, bei 3000 *m* und darüber; bei Oruro, 165 *km* S. von La Paz, und bei Potosi, selten bis zur Schneegrenze aufsteigend, bis 4750 *m*; vorzüglich im Grus der Torrente und auf sonnigen, felsigen Gehängen (Pentland, n° 25; Orbigny 1516, 1519; Weddell, 3907, 4173, nach Tulasne, a. a. O.)

Argentinien: Jujuy: bei Maimara (n° 788, Lorentz und Hieronymus, 14. 5. 1873!) und in der Puna von San José de Tilcara (n° 710, Lorentz und Hieronymus, 15. 5. 1873!), in der Quebrada honela

(nº 799, Lorentz und Hieronymus, 26. 5. 1873!). — Catamarca (vergl. Grisebach und Hieronymus a. a. O.). Cordoba: auf der Sierra Cordoba (Schickendanz!) und bei Santiago am Fusse der Sierra Achala, auf Felsen (Hieronymus, 6. 1. 1876!). — Prov. Rioja: auf der Cuesta de Rioja, gemein (Schickendanz, 1872!). — Terr. de la Pampa: am unteren Rio Negro (Berg, 1874!).

Synonyme: *E. Americana* sens. strict. Endlicher, Syn. Conif. p. 254. — Carrière, Trait. Gén. Conif. p. 548; éd. II. p. 766. — Parlatore, Gnet. p. 354, mit Ausschluss des Standortes auf dem Antisana und des Citates *E. rupestris* Benth. — Miers, Contrib. Bot. II. p. 170. Pl. 78, A. — *E. Andina*, Parlatore, Gnet. p. 353, in Bezug auf die Standorte in Peru. — Grisebach, Symb. fl. Argent. p. 280. — Hieronymus, Plant. diaphor. p. 466.

Var. β. Andina.

Folia magis herbacea, minus alte connata, saepe basi tantum vaginantia et commissura excepta tota herbacea, pallide viridia, subulata, ad 10 *mm* longa, mox siccata et fracta. (Formae transitoriae ad varietatem α foliis abbreviatis magis induratis et altius connatis speciem *E. monticolam* Miers praebent.) Bractearum galbuli feminei paria 3, a vaginulis pedunculi distincti. Pseudobaccae interdum albae.

Verbreitungsbezirk: Anden von Chile bis zum 41° S. B.

Standorte: Bei Coquimbo (Harvey, nach Miers a. a. O.); von der Cordillera von Limari (Philippi!) über Quillota am Limari-Flusse (Bertero, 1829!, Philippi!) bis Concon an dessen Mündung (Poeppig, 1827!) herab; bei Valparaiso (Wawra, Erdumsegl. S. M. Freg. „Donau“, nº 2799!, 2844!) auf dem Cumbre-Passe (zwischen Quillota und Mendoza) (Hb. palat. Vind., 1825!, wahrscheinlich von Poeppig!); bei Santiago von 600—2200 *m* (Philippi, Pl. Chil. ed. Hohenack. 726!), bei Melipilla am Maipo, WSW. von Santiago (Philippi!), in der Cordillera von San Fernando, von 1000—1300 *m* (Meyen, 1833!); im Cajon de los Cipreses und auf dem Leña-Pass, an der argentinischen Grenze, ca. 34° 30′ S. B. (Güssfeldt, XII. 1882, I. 1883); in den Cordilleren von Maule (Germain, 1855!), von Chillon, von 1900—2200 *m* (Philippi!), von Colchagua und Antuco (Poeppig, 1828!) und an der argentinischen Grenze in der Pampa de Patagonia, O. von Valdivia (nach Philippi in Cox, Viaje a. a. O.): von verschiedenen nicht näher bezeichneten Punkten (Poeppig!, Cunning!, Gay!, Bridges, 1210!).

Literatur: Poeppig, Schedulae ad plantas exsiccatas e Chile australi andinensi und in C. A. Meyer, Vers. Mon. Gatt. Eph. p. 78 (1846) als Art.
Endlicher, Syn. Conif. p. 255. — Carrière, Trait. Gén. Conif. p. 549, éd. II. p. 767. — Philippi, Cat. plant. recoj. in Cox Viaje a Patag. p. 459. — Parlatore, Gnet. p. 353, in Bezug auf die chilenischen Standorte und die dazu gehörigen Citate. — Miers, Contrib. Bot. II. p. 167. t. 76. *B.* — Philippi, Cat. plant. Chil. 1881. p. 269.

Synonyme: *E. bracteata* Miers, Trav. Chile and La Plata II. p. 531; Contrib. Bot. II. p. 165, Pl. 75, *B.*
E. Chilensis Miers, Contrib. Bot. II. p. 164. t. 75. *A.*
E. monticola Miers, Contrib. Bot. II. p. 166. t. 76. *A.* — Philippi, Cat. plant. Chil. p. 269

Var. γ. rupestris.

Fruticulus nanus humillimus, solo prostratus, partibus omnibus abbreviatis, inflorescentiis depauperatis. Gemmae basi saepe valde constrictae. Vaginarum dentes late triangulares, breves. Spicae masculae solitariae, sessiles, vix 3 *mm* longae, florum paribus 2 vel 3; antherae 4, quarum una saepe degenera. Galbuli florales interdum in basi pseudoverticillorum pedunculo brevissimo insidentes, bractearum paribus 3; bracteae ad $^1/_3$—$^1/_4$ connatae, intimae flores et in galbulo maturo plerumque semina quoque obtegentes.

Verbreitungsbezirk: Höchste Theile der Anden von Ecuador bis Argentinien.

Standorte: Ecuador: Zwischen Felsen und an sandigen Stellen nahe der Grenze des ewigen Schnees, bis 5000 *m*, auf dem Antisana (Fr. Hall!, Hartweg, nº 1394!), auf dem Mte. Pelzhun bei 3700 *m* (Jamesson), auf dem Cotopaxi, in derselben Höhe (Jamesson, vergl. Miers a. a. O.).

Peru: Bei Chicla in den Anden von Lima (Ball a. a. O.); auf sandigen Stellen um den See von Titicaca bis zu 3950 *m* und auf den Gipfeln der Anden von Tacora in der Prov. Tacora bei 3700 *m* (Weddell, nº 1394, nach Weddell und Tulasne a. a. O.).

Bolivia: Auf Felsen des Amasuyos bei Achacacha (Hachacachi), O. vom See von Titicaca bei 3925 *m* (Mandon, Flor. And. Boliv. n° 1124!).

Argentinien: Tucuman: in der Sierra Tucuman (Hieronymus, Fl. Arg. n° 699!). — Cordoba: Auf der Sierra Achata (Hieronymus, Fl. Arg. 1878! als *E. Americana* ausgegeben.

Literatur: Bentham, Plantae Hartwegianae p. 253. (1839—1857) als Art.

Endlicher, Syn. Conif. p. 255. (1847). — Carrière, Trait. gén. d. Conif. p. 548, éd. II. p. 767. — Miers, Contrib. Bot. II. p. 171. — Hieronymus, Plant. diaphor. p. 466.

Synonyme: *E. Americana* v. *rupestris* Ball, Fl. peruv. And. p. 56.

E. humilis Weddel, Add. à la fl. Am. Sud. p. 251. (p. 77 des Sonderabdr.). — Carrière, Trait. gén. d. Conif. p. 557, éd. II. p. 774. — Tulasne, Gnet. Amer. Austr. p. 124. und Martius, Fl. Bras. fasc. 3. p. 407.

E. Andina v. *β. ?humilis* Parlatore, Gnet. p. 353.

Diese merkwürdig variable Art, ein Seitenstück zu *E. fragilis*, wurde von Miers in eine grössere Anzahl von Arten zersplittert, die kaum als Subvarietäten aufrecht zu halten sind. Parlatore hat dies bereits erkannt und sie mit Recht vereinigt. Ich glaubte noch einen Schritt weiter gehen und auch *E. Andina* und *E. rupestris* mit *E. Americana* vereinigen zu sollen. Die Trennung der beiden ersten Arten erfolgte ursprünglich wohl auf Grund des Habitus. C. A. Meyer und nach ihm Parlatore legten dagegen mehr Gewicht auf die Geschlechtervertheilung. *E. Americana* sollte monöcisch, *E. Andina* diöcisch sein. Allein dieser Unterschied greift hier ebenso wenig durch, wie bei *E. foliata* und ihren Varietäten. Die Differenzen reduciren sich aber dann lediglich auf die mehr krautige oder trockenhäutige bis lederige Entwicklung der Blätter und die Häufung oder Lockerung der den weiblichen Blüthen vorausgehenden Hochblätter. Irgend welche scharfe Grenzen existiren aber auch nach dieser Seite nicht. Anderseits sollte sich *E. rupestris* durch ihren zwergigen Wuchs, vor allem aber durch die die Blüthen und später auch die Samen ganz umschliessenden Bracten von *E. Americana* und *E. Andina* unterscheiden. Auch ich neigte mich lange dieser Auffassung zu, bis ich vor Kurzem eine Anzahl Exemplare sah, welche beide Fruchtformen, d. h. Früchte mit eingeschlossenen und solche mit deutlich vorragenden Samen, an einem und demselben Individuum zeigten und sich auch in der Tracht als Zwischenformen zwischen der typischen *E. rupestris* und den kleinen Formen der *E. Andina*, wie sie auf den chilenischen Hoch-Anden vorkommen, erwiesen. Damit war jede einigermassen scharfe Grenze zwischen den drei alten Arten verschwunden und es liess sich nur mehr soviel erkennen, dass sich die zahlreichen Formen der nun erweiterten Art *E. Americana* in drei untereinander mannigfach verknüpfte Reihen gruppiren, von welchen die eine, relativ einförmige, die höchsten Theile der Anden von Ecuador bis Argentinien, die zweite, ebenfalls noch formenarme, die sich unmittelbar daran schliessenden, etwas niederen Lagen desselben Gebirgssystems und die trockeneren Sierren Argentiniens und die dritte endlich, die formenreichste, die feuchteren chilenischen Anden bewohnt und den Thälern derselben folgend bis an die Küste herabsteigt. Diesen Reihen entsprechen in derselben Folge die Varietäten: *rupestris*, *Humboldtii* und *Andina*. Tracht und Blattentwicklung stehen in den einzelnen Fällen zumeist in einer einfachen und klaren Beziehung zu den jedesmaligen klimatischen Verhältnissen.

25. *Ephedra gracilis. (T. III. t. XXVII. f. 1, 2; t. XXXI. f. 2.)

Diagnose: *Folia setacea ad 1·7 cm longa. Galbuli bracteis binis laxe imbricatis basi tantum vel ad $^1/_3$ connatis. Ramuli graciles.*

Beschreibung: Frutex erectus vel e basi prostrata ascendens, $^1/_2$ *m* altus(?).

Ramuli duriusculi, tenues, 1 *mm* crassi, oppositi, rarius unus alterve basi ramulum lateralem edens, internodiis plerumque 5—7, intermediis $2^1/_2$—$3^1/_4$ *cm* longis. Cortex luteovirens, scabriusculus, tenuissime striatus.

Gemmae terminales elongatae, subuliformes, foliis exterioribus demum divergentibus.

Folia setacea ad 17 *mm* longa, herbacea, tenuia, basi ad $1^1/_2$—2 *mm* connata in commissuris late et tenuiter membranacea. Vaginae demum fissae laminis destitutis diu persistentes.

Spicae masculae ignotae.

Galbuli florales biflori pedunculati, pedunculis unum internodium elongatum, alterum obliteratum amplectentibus oppositis vel paucis pseudoverticillatis, ad 1½ *cm* longis, bractearum paribus binis. Bracteae exteriores basi tantum, interiores ad ⅓ connatae obtuse ovatae, latiuscule marginatae, in galbulo semimaturo laxe imbricatis. Tubillus ignotus.

Galbulus maturus ignotus. Semina matura ovata obtusa trigona apice divergentia.

Verbreitungsgebiet: Anden von Chile.

Standorte: Prov. Aconcagua; Prov. Coquimbo: Berge von Dona Ana, ca. 70° W. L. G., 29° S. B.; Prov. Atacama: Im Thale von Careizal (!).

Literatur: Keine. — Der Name rührt von Philippi her, welcher mir Zweige der Art nebst einigen Bemerkungen über ihre Verbreitung eingesendet hatte.

E. gracilis hat unter allen Arten die dünnsten Zweige, die im Übrigen aber nichts weniger als zart und krautig, vielmehr verhältnissmässig ebenso fest gebaut sind, wie jene von *E. America.* Auffallend ist, wenigstens an den Stücken, die ich sah, die ärmliche Verzweigung, indem nur selten die in den Basalscheiden angelegten Knospen austreiben. Von *E. Americana* unterscheidet sich diese Art ausserdem noch durch die tiefgetheilten lockeren Deckscheiden, welche allem Anscheine nach nur dünnfleischig werden, wie die Brakteen der *E. Nevadensis.*

26. Ephedra Tweediana. (T. III. t. XXIX. f. 1—6.)

Diagnose: *Frutex subscandens, ramis flexuosis. Antherae 6—8. Bracteae galbuli feminei ad medium vel ultra connatae. Tubillus limbo brevissime ligulato vel subtruncato.*

Beschreibung: Frutex in arbustis subscandens ramulis intricatis flexuosis vel fulcro suo impositis et propendentibus.

Ramuli elongati (ad 35 *cm*), internodiis ad 15, 4—5 *cm* longis, aequaliter incurvi vel inaequaliter huc illuc curvati, duriusculi, oppositi vel in pseudoverticillis depauperatis, rarius crebris. Cortex vigens pallide viridis, saepe glaucescens, laevis, tenuiter, sed distincte striatus; exaridus griseus vel pallide fuscus, deinde tenuiter fissus. Rhytidoma fuscum, grosse rimosum.

Gemmae terminales breves (2 *mm* longae), conico-subulatae, acutae.

Folia bina ad vaginas reducta, ad ½ connata, ad 2 *mm* longa, parte dorsali angusta primo herbacea excepta tenuiter membranacea; vaginae dentibus triangularibus, acutis, interdum breviter subulatis, mox fissae et fractae.

Spicae masculae solitariae vel dense glomeratae, sessiles, secundum ramulos et ad eorum basin dispositae. Spica parva, vix 4 *mm* longa, globosa, florum paribus 6—8. Bracteae ovatae ad ⅓ connatae, obtusae, vix 2 *mm* longae. Perianthium late obovatum basi cuneata, bracteam subaequans. Columna staminalis vix exserta. Antherae 6—8, sessiles in capitulum coarctatae, 0·5 *mm* longae.

Galbuli feminei florales biflori dispositione spicarum masculárum. Galbulus bractearum paribus 3, raro 4; hae sensim in vaginulas 3—2 pedunculi abbreviati valde approximatas abeuntia. Bractearum par infimum dimidium intimi aequans, basi tantum vel ut hoc ad ⅓ connatum; bracteae omnes late ovatae obtusae vel obtusissimae margine angusto hyalino.

Flores bini, elongato-oblongi, facie plana. Tubillus vix 2 *mm* longus rectus exsertus limbo brevissimo vel oblique truncato, lobulato.

Galbulus maturus globosus 7 *mm* longus, bracteis rubris carnosis. Semina exserta elongato-ovata dorso valde convexa, facie plana, faciebus arcte approximatis.

Verbreitungsgebiet: Küste von Urugay und Argentinien und den Flüssen folgend weit landein bis an den Fuss der Anden.

Standorte: Urugay: Prov. Montevideo (Gaudichaud, 1839!, Berg, 1880!).

Argentinien: Bei Buenos Ayres (Bonpland!), bei Concepcion del Uruguay in der Prov. Entrerios, mit *E. triandra*, und auch als diese ausgegeben (Lorentz, Fl. Entrer. 1877!); in der Prov. Catamarca in der Quebrada da Talas (Lorentz!, Fl. Argent., als *E. triandra*), bei Chacrarita de los Padres (Hieronymus, Fl. Arg. n⁰ 437!); in der Prov. Rioja (vergl. Hieronymus, Pl. diaphor., a. a. O.); in den Barrancas des Rio Primero in der Prov. Cordoba (Hieronymus, Fl. Argent. 1877! als *E. triandra* ausgegeben). — Bei Bahia Blanca an der Küste (Tweedie!), am unteren Rio Negro (Hieronymus, Sert. Patag. a. a. O.), zwischen Algarobo Clavado und dem Rio Colorado (Niederlein, 1879!).

Literatur: C. A. Meyer, Versuch e. Monogr. Gatt. Ephedra p. 96. VII. f. 9. (1846).
Endlicher, Syn. Conif. p. 254. — Carrière, Trait. gén. Conif. p. 547. ed. II. p. 767. — Parlatore, Gnet. p. 354. — Tulasne, Ann. nat. sc. S. III. t. X. p. 124; in Martius Fl. Bras. f. 35. p. 406. — Miers, Contr. Bot. II. p. 172. Pl. 78. B. — Grisebach, Symb. Fl. Arg. p 280. — Hieronymus, Sertum Patag. p. 372. — Plant. diaphor. p. 466.

Synonym: *E. scandens* Miers, Contrib. Bot. II. p. 173, Pl. 79 *A*.

27. Ephedra triandra. (T. III. t. XXX. f. 1—7.)

Diagnose: *Frutex subscandens erectus, raro arborescens. Spicae masculae ob bracteas exacte decussatas tetragonae; antherae ternae. Tubillus rectus vel plus minusve tortus.*

Beschreibung: Frutex subscandens, rarius erectus vel arborescens trunco 3 *dm* crasso (Lorentz a. a. O.), ramis arcuatis vel anfractis, interdum rectis.

Ramuli flexuosi vel rigidiusculi, duriusculi, elongati, virgati vel flagelliformes et propendentes vel huc illuc flexi, ad 3 *dm* longi, internodiis 9—10, ad 2 *mm* crassi, plerumque vero tenuiores. Cortex vigens pallide viridis, laevis vel raro scabriusculus, tenuissime striatus; exaridus griseus vel subfuscus. Rhytidoma fuscocinereum grosse rimosum squamis angustis longis solutum.

Gemmae terminales brevissimae, vix 2 *mm* longae, subulatae, acutissimae.

Folia bina, ad vaginas reducta, praeter striam dorsalem virentem tenuiter membranacea 3 *mm* longa, ad $^1/_2$ connata; vaginae dentibus e basi lanceolata subulatis, mox fissae, plerumque diu persistentes.

Spicae masculae solitariae, rarius paucae glomeratae in nodis ramulorum intermediis. Spica oblongo-ovata, obtuse tetragona, 5 *mm* longa, florum paribus 6—8. Bracteae luteovirentes ovatae, acutae, vix 2 *mm* longae, basi ima tantum connatae margine angusto membranaceo. Perianthium oblongo-obovatum, bracteam subsuperans. Columna staminalis vix exserta. Antherae 3 sessiles.

Galbuli florales feminei biflori solitarii, subsessiles vel pedunculati, pedunculis ad 1 *cm* longis solitariis vel paucis fasciculatis, bractearum paribus 3—4. Infimae $^1/_3$ intimi paris aequantes, omnes ad $^1/_4$ vel paulo ultra connatae, late ovatae, apice breviter apiculatae, anguste membranaceo-marginatae.

Flores bini, elongato-oblongi. Tubillus rectus vel plus minusve tortus limbo elongato ligulato, plerumque integro.

Galbulus maturus globosus, 9 *cm* longus, bracteis rubris tenuiter carnosis. Semina exserta atrofusca, ambitu ovata, 6—8 *mm* longa, dorso convexa, facie plana.

Verbreitungsgebiet: Südliches Brasilien, Uruguay und Argentinien bis an den Rio Santa Cruz.

Standorte: Brasilien: Prov. Rio Grande do Sul (Sellow, 817!, 1017!).

Uruguay: Am Rio Negro (Sellow!).

Argentinien: Prov. Entrerios, im Uferwalde des Cupalen bei Concepcion del Uruguay, zwischen anderen Büschen schlingend oder kleine halbmannshohe Dickichte bildend (Lorentz, Fl. Entrer. 1877! 1878!; Fl. Urug. n⁰ 215, 1875!, n⁰ 855, 1876!). — Prov. Catamarca: ohne nähere Bezeichnung (Hieronymus, Fl. Argent. n⁰ 437!.); häufig um Fuerte de Andalgala (Lorentz, 13/1, 1872!). — Prov. Cordoba: ohne nähere Angabe (Lorentz!, Hieronymus, Fl. Argent. n⁰ 144!). — In der Sierra Pampeanas Lorentz, Pl. argent. 1881, n⁰ 209!). — Auf der Insel De Leones an der Mündung des Rio Santa Cruz (F. Berg, 1884!).

Literatur: Tulasne, Ephedrae Austro-Americanae in Annal. d. scienc. nat. IV. Ser. X. p. 125. (1858) et in Martius Flora Brasil. fasc. 35. p. 408. t. CVII. (1863).

Parlatore, Gnet. p. 354. — Grisebach, Plant. Lorentz. p. 198. — Lorentz, Veget. Verh. d. arg. Rep. p. 110. — Grisebach, Symbolae ad Fl. Argent. p. 281. — Hieronymus, Plant. diaphor. p. 466.

28. Ephedra ochreata. (T. III. T. XXVIII. f. 1, 2.)

Diagnose: *Frutex foliis ad vaginas superne infundibiliformiter ampliatas reductis. Rami crassiusculi.*

Beschreibung: Frutex erectus (?) vel prostratus, ramulis crassiusculis, rigidis, erectis vel ascendentibus.

Ramuli rigidi, ad $2^1/_2$ *mm* crassi, ad 15 *cm* et ultra longi, internodiis 5—6, sparsi, oppositi vel 3—4 pseudoverticillati.

Gemmae terminales subulatae, acutissimae, 5—8 *cm* longae, foliis extimis apice interdum divergentibus.

Folia terna ad vaginas reducta praeter partem dorsalem primo herbaceam, deinde induratam membranacea, 7—10 *mm* longa, ad $^2/_3$—$^4/_5$ connata; vaginae superne infundibuliformiter ampliatae dentibus e basi triangulari lanceolatis vel subulatis, acutis subpungentibus, demum fissae, squamis induratis recurvis diu persistentibus.

Spicae masculae solitariae vel paucae arcte glomeratae, sessiles in nodis ramulorum. Spica globoso-ovata, florum verticillis ternatis 5—7. Bracteae rhombico-ovatae obtusae vel subacutae ad medium connatae, pallide brunneae, vix membranaceo-marginatae, 2 *mm* longae. Perianthium late obovato-cuneatum, bracteam vix superans. Columna staminalis perianthium aequans. Antherae plerumque 5, sessiles in capitulum conglomeratae.

Galbuli floriferi feminei solitarii, 2—4 pseudoverticillati vel fasciculati dispositione spicarum mascularum, pedunculis brevibus suffulti, bractearum paribus circa 5. Bracteae sursum sensim accrescentes, subcoriaceae anguste vel inconspicue membranaceo-marginatae.

Flores bini. Tubillus breviter exsertus limbo lacerato.

Galbulus maturus ignotus; semimaturus seminibus ovatis, trigonis, obtusis, exsertis.

Verbreitungsgebiet: Argentinische Cordilleren und Sierren vom Staate Rioja süd- und südostwärts bis in die patagonischen Pampas und an die atlantische Küste.

Standorte: In den Staaten Rioja (vergl. Hieronymus, Pl. diaph.), San Juan (Echegaray, vergl. Hieronymus, Sert. San Juan. p. 69), Mendoza (Miers, vergl. auch Hieronymus, Pl. diaph.), in der Pampa am Rio Diamante, hier sehr häufig und charakteristisch (Güssfeldt, 1883!), und in der Cordillere am Rio Negro, einem Zuflusse des Rio Diamante, (Güssfeldt, 1883!). An der Mündung des Rio Negro de Patagones, ca. 41° S. B. (Berg!); im Staate Buenos Ayres in der Pampa am Rio Sauce Chico (Niederlein, 1879!) und an der Bahia Blanca (Darwin), an der Bahia San Antonio (King, nach Miers a. a. O.)

Literatur: Miers, Contrib. Bot. II. p. 169. Pl. 77 *A*.
Hieronymus, Sert. San Juan. p. 69. — Sert. Patagon. p. 372. — Pl. diaph. p. 466.

Unvollständig bekannte Arten:

29. Ephedra lomatolepis. (T. I. t. II. f. 1—7.)

Diagnose: *Alae bractearum galbuli semimaturi angustae, lateraliter vix productae quam pars dorsalis incrassata late oblonga utraque angustior vel eam aequans, semina ovata in collum non attenuata, ad 5 mm longa. Tubillus tortus.*

Beschreibung: Frutex dioicus erectus vel suberectus vel ascendens, ad 0·5 *m* altus, a basi ramosus.

Ramuli rigidi, duriusculi, ad 2 *mm* crassi, teretes, internodiis elongatis, intermediis ad 6 *cm* longis, plerumque plures vel multi in pseudoverticillis, in nodis superioribus oppositi. Cortex vigens virens, laevis vel scabriusculus, primo interdum subviscidus, tenuiter striatus; exaridus pallide fuscus demum fibroso-fissus. Rhytidoma fuscum rimosum.

Folia bina vel terna, ad vaginas reducta, ad 3·5 *mm* longa, ad $^1/_2$—$^3/_4$ connata, dorso herbacea, viridia, in commissuris anguste membranacea, albida; vaginae dentibus triangularibus acutis, mox siccae, fissae, demum corrutae. Vaginae ramulorum infimae interdum elongatae, ad 4—5 *mm*, dentibus brevissimis, deinde in squamas induratas lanceolatas, patulas vel recurvas fissae, demum etiam corrutae.

Spicae masculae ignotae.

Galbuli florales solitarii vel fasciculati, sessiles vel pedunculati, pedunculis valde inaequalibus ad 6 *cm* longis, vel 2—4 in pedunculi brevis vel elongati apice glomerati, ad ramulorum basin et in nodis inferioribus intermediisque dispositi, ovati, bractearum paribus vel verticillis ternatis plerumque 5, imbricatis. Bracteae liberae vel subliberae, late ovatae, obovatae vel subrotundae, obtusae, parte dorsali herbacea convexa, crassiuscula, marginibus lateraliter in alas angustas infra medium breviter angustatas et decurrentes vel evanidas productis, minutissime erosulis vel subintegris.

Flores bini vel terni, rarius flos ob alterum obliteratum solitarius. Integumentum primum ovato-oblongum, obtusum. Tubillus primo lutescens, deinde croceus, tortus, $1^1/_2$—$^3/_4$ *mm* longus, exsertus, limbo brevissimo, cochleariformi vel breviter ligulato.

Galbulus maturus ignotus; semimaturus breviter ellipsoideus, ad 6 *mm* longus, bracteis laxius imbricatis, dorso incrassato, 5 *mm* longis ac latis. Semina fusca, subglaucescentia, ovata, trigona, dorso obtuse carinata, ad 5 *mm* longa.

Verbreitungsgebiet: Songarische Steppe.

Standorte: Bisher nur am östlichen Ende des Balkasch-Sees gefunden (Schrenk, Anfangs Juni 1844!)

Literatur: Schrenk in Fischer et Meyer, Diagnos. plant. novar. in Songar. a. 1843 a cl. Schrenk lect. in Bull. phys. math. de l' Acad. d. sc. de S. Pétersb. III. 1845. p. 2. —

C. A. Meyer, Monogr. Gat. Ephedra p.95. t.VI. f. VIII. — Endlicher, Syn. Conif. p.259. — Ledebour, Flor. Ross. III. p. 665. — Carrière, Trait. gén. Conif. éd. I. p. 555., éd. II. p. 773. — Parlatore, Gnet. p. 358. — Regel, Descr. pl. nov. et min. cogn. in Act. h. Petr VI. f. II. p. 180, 484, wenigstens theilweise.

Regel führt a. a. O S. 484 eine Form β. *circinnata* an mit der Beschreibung „ramulis apice circinnato involutis" und der Standortsangabe „In Sibiria altaica meridionali (Potanin)". Hier werden auch männliche Kätzchen, allerdings sehr kurz beschrieben. Die von mir gesehenen männlichen und weiblichen *Ephedra*-Exemplare, welche Potanin im Gebiete des Altai sammelte, gehören nicht hieher. Am wahrscheinlichsten erscheint es mir, dass Regel Stücke der *E. Przewalskii*, welche mitunter schneckenförmig oder hirtenstabförmig eingerollte Zweigenden besitzt, für *E. lomatolepis* nahm.

Der Mangel reifer Fruchtzäpfchen macht es unmöglich, mit voller Sicherheit zu entscheiden, ob die Bracteen wirklich trocken bleiben. Die breite und derbkrautige Entwicklung des Rückentheiles lässt fast vermuthen, dass er schliesslich mehr oder weniger fleischig wird; dagegen sind deutliche, wenn auch schmale häutige Flügel vorhanden, welche ganz von der Art derjenigen der *Alatae* sind. Schliesslich sind die Bracteen am Grunde frei oder nur ganz wenig verwachsen und schliessen in dem am weitesten vorgeschrittenen Stadium, welches mir vorlag, ziemlich lose zusammen. Der anatomische Bau, welcher mi demjenigen von *E. Przewalskii* übereinstimmt, bietet keine Anhaltspunkte zu einer Entscheidung über die Stellung der Art.

Von *E. alata, strobilacea* und *Przewalskii* unterscheidet sich die Pflanze namentlich auch durch den gewundenen Tubillus.

30. Ephedra dumosa.

„Ramis arcuato-flexuosis, valde ramosis et intricatis, internodiis subbrevibus aut mediocriter distantibus ramulis divaricatis, striatellis, granuloso-scabridulis, rufescentibus vel fuscis; foliis oppositis, coriaceis, granuloso-striatulis, fusco-rubescentibus, imo in vaginam amplam brevem connexis, vix marginatis, apicibus breviter mucronato-acutis, vagina demum rupta linearibus; spicellis fructiferis solitariis, brevissime pedicellatis; involucellis per paria imo nexis, imbricatis, ovatis, subcarnosis, rubescentibus, achenia omnino amplectentibus; acheniis nigris nitidis, tubillo breviter exserto, obsolete 2-lobo."

Verbreitungsgebiet: Chilenische und argentinische Cordilleren zwischen 30° und 32° S. B.

Standorte: Chile: Bei Ladera de las Cortaderas und auf der Ostseite des Portillo-Passes in der Cuesta del Inca (vergl. Miers a. a. O.). — Argentinien: In der Cordillera de la Rioja (vergl. Hieronymus, Pl. diaph. p. 466).

Da ich keine Exemplare von den oben angeführten Standorten gesehen habe, und die Abbildung der Pflanze bei Miers allein keinen sicheren Schluss erlaubt, so beschränke ich mich darauf, die Beschreibung von Miers wiederzugeben. Soweit aus derselben zu ersehen ist, handelt es sich um eine Pflanze, welche der *E. Americana* jedenfalls sehr nahe steht, und es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass sie ebenso wie andere Miers'sche Arten nur einer der zahlreichen Formen der *E. Americana* entspricht.

31. Ephedra frustillata.

„Nana, ramosissima; ramis ramulisque iterum ramosis, brevissimis, oppositis, vel saepe 4-natim verticillatis, sulcatis granuloso-asperatis, rufo-aurantiacis, singulis imo vaginatis; foliis axillaribus, oppositis parvis, ovatis, concavis, rubescentibus, crassiusculis, margine vix marginatis, primum usque ad medium in vaginam 2-dentatam connexis, serius disruptis; spicellis ♂ in apice ramulorum ultimorum solitariis sessilibus, subovatis; involucellis per paria 4—6, decussatim oppositis, et basi nexis, crebre imbricatis; perigonio 2-labiato involucello 2-plo longiore, labiis adpressis, rotundatis; antheris 5, globosis in columnam exsertam crebriter sessilibus."

Verbreitungsgebiet: Südliches Patagonien.

Standorte: Argentinien: Am Port Desire (Darwin).

Literatur: Miers, Contrib. Bot. (1869). II. p. 168. pl. 77. *A.*
Hieronymus, Pl. diaphor. p. 466.

Auch diese Pflanze kenne ich nur aus der Beschreibung und der Abbildung. Sie erinnert habituell ausserordentlich an die von Regel als *E. dubia* beschriebenen Spielformen der *E. monosperma* und an ähnliche der *E. distachya*. Sollte sie in einer analogen Beziehung zu *E. Americana* stehen?

Herr Professor Dr. A. Philippi hat mir ausserdem die Beschreibung einer weiteren, nach seiner Meinung neuen Art brieflich mitgetheilt. So weit ich mir daraus ein Urtheil bilden kann, dürfte jedoch diese von ihm als *E. Patagonica* bezeichnete Form identisch mit der Miers'schen *E. frustillata* sein. Philippi schreibt:

„*Ephedra patagonica* Ph. Dioica, ramosissima, intricata, ramulorum tenuium articulis brevissimis (siccis), striato-sulcatis, laevibus; vaginis parum fissis, summis in lobos late-ovatos divisis; amentis masculis in apice pedunculi plerumque singulis; antheris 3—4, raro 5; filamento communi squamas involucri aegre superante; amentis femineis solitariis unifloris; squamis involucri ovatis anguste marginatis.

Habitat in Patagonia australi ad lacum Pinto."[1]

Articuli ramorum raro 9 *mm* longi, vix $1/_2$ *mm* crassi. Vaginae superiores mucronem parvum viridem ostendunt, qui folium abortivum, nunquam folium distinctum elongatum ut in *E. andina.* Ab hac praeterea numero minore antherarum differt, ab *E. triandra* vero vaginis parum fissis, nec „cito bifidis, laciniis anguste ovato-acutissimis."

Schliesslich sei noch bemerkt, dass auch Hieronymus in seinem Sertum Patagonicum", p. 372, eine *Ephedra frustillata*? von der Mündung des Santa Cruz-Flusses und der Insel de Leones aufführt. Die Exemplare, welche ich jedoch von dort (*Berg*, 1884!) gesehen habe, entsprechen keineswegs der Abbildung der *E. frustillata* bei Miers. Ich halte sie vielmehr für *E. triandra* (Siehe S. 89.)

Von der Gattung auszuschliessen ist: *Ephedra arborea* F. Mueller, Note sur la végétation de l'Australie. (1866), p. 52. — Parlatore, Gnet. p. 359. — Es ist nach dem Autor selbst (Flor. Austral. Vol. VI. 1873, p. 51) *Calycopeplus marginatus* *(Euphorb.)*

[1] Circa 52° S. B.

V. Verwerthung einzelner Theile von Ephedren.

Decocte und Infusionen von Zweigen verschiedener *Ephedra*-Arten sind bei vielen Indianerstämmen Nord-Mexicos und der angrenzenden Staaten der Union und ebenso Chiles und Argentiniens als Heilmittel für gonorrhöische und syphilitische Leiden in allgemeinem Gebrauch (Vergl. Torrey, Bot. of Bound. p. 207; Sitgreaves, Report of Exped. p. 174; Löw in Wheeler's Report U. S. Geogr. Surv. West of the One hundredth M. III., p. 605; Rothrock, Not. econ bot. of the West. U. S. p. 232—235, und in Wheeler's Report, VI. Bot., p. 50. — Hieronymus, Plant. diaph. p. 466). In Europa erschien die Drogue das erste Mal 1878 auf der Pariser Weltausstellung (Wittmack, Die Nutzpflanzen aller Zonen a. d. Pariser Weltausstellung v. 1878). Sie stammte aus Utah, und zwar aller Wahrscheinlichkeit nach von *E. Nevadensis.* Seither wurden Wurzeln und Rhizome von *E. Americana* unter dem Namen Pingo-pingo durch Schuchardt (I. Verzeichnis neuer Droguen, 1887, S. 6) in den Handel gebracht, ohne aber, wie es scheint, Anwerth zu finden. Die Untersuchungen Löw's ergaben für die lufttrockenen Zweige von *E. antisyphilitica* einen Gehalt von 5·58% an mineralischen Bestandtheilen. Der wässerige Auszug aus den Zweigen zeigte nach ihm sauere Reaction in Folge des Vorhandenseins von Weinsteinsäure, und einen zusammenziehenden Geschmack nach einem Gerbstoff. Dieser spaltet sich bei geeigneter Behandlung in Zucker und einen rothen, amorphen Körper, den Löw „Ephedrin" nennt und dem er die heilenden Eigenschaften des Decoctes zuschreibt.

Früchte und Zweige von Ephedren waren früher auch in Europa officinell, sind aber längst aus dem abendländischen Heilmittelschatze verschwunden. (Vergl. Kostelezky, Allg. medic. pharm. Flor. II. Bd., S. 322, 323.) Eine in Asien weitverbreitete Verwendung finden die Zweige gewisser Ephedren insoferne, als ihre Asche dem Rauch- oder Schnupftabak beigemengt wird. Schon Pallas hat vor mehr als hundert Jahren diesen Brauch bei den Kirgisen am Irtysch beobachtet (Reis. d. versch. Prov. d. Russ. Reich. II., 807), und Potanin hat ihn neuerdings (1879) bei den Dürbüd-Kalmücken am Khirgis-Noor angetroffen, und Aitchison fand ihn selbst weit im Süden bei den Afghanen des Kuram-Thales wieder (Flor. Kuram-Vall. 1881, p. 25). Ebenso werden die säuerlich-süssen, schleimreichen Früchte von den Kirgisen und Kalmücken als Speise gegessen, oder als Brustmittel genommen, oder es wird von ihnen der ausgepresste Saft derselben durch Kochen zu Syrup („Sergene Chat" nach Falk) eingedickt und in derselben Weise gebraucht. (Vergl. Pallas, a. a. O., Falk, Beitr. z. topogr. Kenntn. d. Russ. Reich. II., S. 268; Basiner, Verz. d. v. Nöschel gesamm. Pfl., S. 195). Auch die Beeren der im Himalaya vorkommenden Arten werden an manchen Orten genossen (Stewart u. Brandis, For. Fl. Ind., p. 501). Indessen hinterlassen die Früchte der Ephedren, wie schon Pallas angibt, und wie ich mich selbst überzeugte, ein lästiges Kratzen im Gaumen, und nach Becker (Verz. d. u. Sarepta wildwachs. Pfl., S. 70) sollen sie sogar mitunter Erbrechen erregen. Nach Duchesne (Rép. d. plant. util., p. 332) sollen die Früchte von *E. distachya* in Süd-Frankreich in Weingeist eingelegt und zu einer Art Ratafia verwendet verden.

Dass gewisse Ephedren, namentlich in holzarmen Ländern, wo sie oft die einzigen grösseren und mitunter zahlreich auftretenden Holzgewächse sind, ein gesuchtes Feuermateriale abgeben, braucht kaum erst betont zu werden. Wichtiger ist in sandreichen Landstrichen ihre sandbindende Thätigkeit (vergl. S. 39, 41) und Kotschy hat daher ihre Anpflanzung in solchen Gegenden, wie am Isthmus von Suez geradezu empfohlen (vergl. Veg. u. d. Canal u. d. Isthm. v. Suez, S. 11 und auch Laguna, Flor. For. I. p. 120). Die jungen Zweige geben endlich noch gewissen Thieren, wie Kameelen und Ziegen, ein Futter ab, während sie andere Thiere, wie z. B. der Yak im Himalaya, regelmässig verschmähen.

VI. Volksthümliche Bezeichnungen für Ephedra-Arten.

'Adam (arabisch) = *E. alata* v. *Decaisnei*, Schweinfurth und Ascherson, Ill. fl. Egypt. nº 1257.

Aldschanek (persisch) = *E. intermedia*? nach einer brieflichen Mittheilung von Th. Strauss in Sultanabad.

Alenda (arabisch) = *E. alata* v. *Alenda*, Cosson, Désor und die meisten anderen unter *E. alata* v. *Alenda* citirten Autoren. Munby führt denselben Namen auch für *E. altissima* an.

Alte (arabisch) = *E. Alte*, Ascherson in Boissier, Fl. Or. V. p. 826.

Belbal (arabisch) = *E. altissima*, Munby, Not. s. l. noms Arabes d. pl. Alg. p. 220.

Belcho (spanisch) = *E. distachya*, wohl auch *E. Nebrodensis*, Colmeiro, Apunt. fl. Castell. p. 136.

Bratta (Pendjab-Dial.) = *E. foliata*, Brandis, For. fl. p. 501.

Buruch (persisch) = *E. Nebrodensis* v. *procera*. Nach Dr. Rodler ist dieser Name auf der Südwestseite des Elwend allgemein üblich.

Cañutillo, auch Canatilla (spanisch, Mexiko) = *E. antisyphilitica*, Torrey, Bot. Bound. Surv. p. 207. — Rothrock, Not. econ. bot. of West. U. St. New Rem. p. 232.

Cupará (indianisch,[1] Argentina) = *E. Tweediana*, Hieronymus, Pl. diaphor. p. 466.

Dindillo (Chile) = *E. Americana* v. *Andina*, Güssfeldt, Reise d. d. Anden, S. 136, 467.

Fruta de pingo-pingo (spanisch und indianisch, Argentina, Chile) = *E. dumosa*, Hieronymus a. a. O.

Fruta de quiriquincho (spanisch und indianisch, Argentina) = *E. ochreata*, *E. Tweediana*, Hieronymus a. a. O.

Frutillo de campo (spanisch, Chile, Argentina) = *E. Americana*, Hieronymus a. a. O.

Khanda, khanna (Kunawur-Dial.) = *E. Gerardiana*, Brandis, For. fl. a. a. O.

Kirsik (kalmükisch) = *E. distachya*, Falk, Beitr. z. Kenntn. Russ. R. II. p. 268.

Kisiltscha (kirgisisch, türkisch) = *E. distachya*, Falk a. a. O.

Kuchan nikki, Kurkan (Pendjab-Dial.) = *E. foliata*, Brandis, For. fl. a. a. O.

Lastuk (Pendjab-Dial.) = *E. foliata*, Brandis, For. fl. a. a. O.

Nangarwal (Pendjab-Dial.) = *E. foliata*, Brandis, For. fl. a. a. O.

Pico di gallo (spanisch, Cordoba) = *E. Tweediana*, Hieronymus, Pl. diaph. a. a. O.

Pico di loro (spanisch, Cordoba) = *E. triandra*, Grisebach, Pl. Lorentz. p. 198 und *E. Tweediana*, Hieronymus a. a. O.

Pingo-Pingo (indianisch, Argentina) = *E. Americana*, Hieronymus, Pl. diaph. a. a. O.

Polykompos (griechisch) = *E. fragilis* v. *campylopoda*, Sibthorp et Smith, Prodr. Fl. Graec. II. p. 265, Fraas, Syn. pl. fl. class. p. 256.

Raisins de mer (französisch) = *E. distachya*, in der Form „rasins de mer" schon bei Magnol, Bot. Monsp. p. 228. (1686), aber kaum ein volksthümlicher Name.

Risch i bus (persisch) = verschiedene Arten Nord-Persiens (wie *E. Nebrodensis* v. *procera*, *E. intermedia*). Das Wort bedeutet Ziegenbart. Im Süden ist der Ausdruck unbekannt. Mir wurde einmal für *E. Nebrodensis* in Süd-Persien Walek (Warek) i schikar (d. i. Wildblättchen, Wildkraut, Kraut für das Wild) angegeben. Der Name ist aber wohl nur eine der vielen landesüblichen Erfindungen, die jeden Augenblick gebraucht werden, um den Fremden über die eigene Unwissenheit hinwegzutäuschen.

Salupe (Argentina) = *E. ochreata*, Güssfeldt, Reise d. d. Anden, S. 183, 467.

Stepnaja malina (russisch) = *E. distachya*, Falk a. a. O., Pallas, Reis. d. versch. Prov. d. russ. Reich. II. p. 507. Der Ausdruck bedeutet Steppenbeere.

Tandala (Pendjab-Dial.) = *E. foliata*, Brandis a. a. O.

Tola (indianisch, Yujuy) = *E. Americana*, Hieronymus a. a. O.

---

[1] D. h. einer der Sprachen der Indianer-Stämme des Landes entnommen.

Tepopote (indianisch, Mexico) = *E. antisyphilitica* (dasselbe wie *Cañutillo*), Torrey a. a. O.

Trans (Ladakh): wahrscheinlich alle Arten der Landschaft, also *E. intermedia* v. *Tibetica, Nebrodensis* v. *procera, Gerardiana,* Brandis, For. fl. a. a. O.

Tramontana (spanisch Argentinien) = *E. dumosa, Tweediana, triandra,* Hieronymus, Pl. diaph. a. a. O.

Tsa pate tse (Ladakh), siehe trans.

Yerba de coyunturas (spanisch) = *E. fragilis* v. *Desfontainii,* Amo y Mora, Fl. Esp. y Port. a. a. O. kaum volksthümlich.

Verzeichniss der angeführten Literatur.

Aitchison, On the Flora of the Kuram Valley etc. Afghanistan. Journal of the Linnean Society XVIII. (1881) p. 5, 25, 97.
— On the Flora of the Kuram Valley etc. Afghanistan. Journal of the Linnean Society XIX. (1882) p. 140, 186.
— The Botany of the Afghan Delimitation Commission. Transactions of the Linnean Society. 2. Ser. Bot. Vol. III. p. I. (1888) p. 111, 112.
Allioni, Flora Pedemontana, II. (1785) p. 177.
Alpini, De plantis exoticis (1627) p. 140, 141.
Alschinger, Flora Jadrensis (1832) p. 155.
Ambrosi, Flora von Südtirol. Österreichische botanische Wochenschrift III. (1853) S. 379.
— Flora del Tirolo meridionale. (1857) II. p. 30.
Amman, Stirpes rariores imperii Ruthenici. (1739) p. 176, n⁰ 254, 255, t. XXVI.
Amo y Mora, Flora fanerogamica di España y Portugal. (1871) II. p. 23 ff.
Anderson, Florula Adenensis. Journal of the Linnean Society. Suppl. to v. V. (1860) p. 37.
Anguillara, Semplice, nuovamente da Giov. Marinello mandati in luce. (1561) p. 204.
Arcangeli, Compendio della Flora Italiana. (1882) p. 638.
Asa Gray and J. D. Hooker, The Vegetation of the Rocky Mountain Region and a comparison with that of other parts of the world. Bulletins of the United States Geological and Geografical Survey of Territories. VI. (1880) p. 21, 49, 50.
Ascherson, Notes sur les résultats de la mission Allemande d'exploration du désert libyque. Bulletin de l'Institut Egyptien. XII. (1872—1873) p. 84.
— Vorläufiger Bericht über die botanischen Ergebnisse der Rohlf'schen Expedition zur Erforschung der lybischen Wüste. Botanische Zeitung, XXXII. (1874) S. 611.
— Die aus dem mittleren Nord-Afrika, dem Gebiete der Rohlfs'schen Expedition nach Kufra bekannt gewordenen Pflanzen. Rohlfs' „Kufra" 1881 S. 458, 506.
— Plantarum Africae septentrionalis mediae hucusque cognitarum conspectus. Botanisches Centralblatt VIII. B. (1881) S. 287.
— et Levier, Supplément au „Florae Sardoae Compendium" (1885) p. 194.
— und Schweinfurth, Illustration de la flore d'Egypte. (1887) p. 180, n⁰ 1256, 1257.
Asso, Synopsis stirpium indigenarum Arragoniae. (1779) p. 144.
Ball, Spicilegium florae Maroccanae. Journal of the Linnean Society XVI. (1878) p. 669.
— On the flora of the peruvian Andes. Journal of the Linnean Society XXII. (1886) p. 56.
Barbey C. et W., Herborisation au Lévant. (1882) p. 37, 40, 89, 155.
— Florae Sardoae compendium. 1885 p. 74, n⁰ 1655.
Barceló y Combis, Flora de las Islas Baleares. 1879—1881 p. 431.
Barker-Webb, Histoire naturelle des Iles Canariennes, t. III, p. II. (1836—1840) p. 275 ff.
Barrelieri, Plantae per Galliam, Hispaniam et Italiam observatae (1714) p. 122, n⁰ 1346, 1347.
Barth J., Ephedra Erdélyben (*Ephedra* in Siebenbürgen). Magyar Növenytani Lapok, Kalosvar (Ungarische botanische Blätter, Klausenburg) I. (1877) p. 50, 51.
Basiner Th., Verzeichniss der von Nöschel im Sommer 1847 in der Kirgisensteppe gesammelten Pflanzen. Baer und v. Helmers, Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches XVIII. (1856) S. 145, 195.
Bauhinus C., Pinax theatri botanici. (1671) p. 15.
Bauhinus J. et Cherlerus J., Historia plantarum. (1650) p. 406.
Becker A., Verzeichniss der um Sarepta wild wachsenden Pflanzen. Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1858, S. 14, 70.
— Reise nach den Salzseen Baskuntschatzkoje und Elton etc. Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1872, n⁰ 3, p. 115.
— Reise nach Achal Teke. Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou 1885, n⁰ 1, S. 196.
Belon, Les observations de plusieurs singularitez et choses mémorables trouvées en Grèce, Asie, Judée etc. 1553 [a Clusio donatae Latio in rariorum Plantarum historia. Lib. III. (1601) p. 196.]
Bentham, Catalogue de plantes des Pyrénées. (1826) p. 24.

— Plantae Hartwegianae. (1839—1857) p. 253.
— and Müller, Flora Australiensis, VI. (1873) p. 54.
Bernál et Sutrón, Series inconfecta plantarum indigenarum Arragoniae (in latinam verta a Willkomm, 1863) p. 100.
Bertero, Liste der Pflanzen von Chili. Linnaea VII. Litt. B. (1832) S. 46. (Übersetzt aus dem „Mercurio Chileno“ und für das Journal eingesendet von W. S. W. Ruschenberger.)
Bertoloni, Flora Italica, X. (1854) p. 392, ss.
Besser, Enumeratio plantarum Volhyniae, Podoliae, Bessarabiae. (1822) p. 79, n⁰ 1614.
Biasoletto, Viaggio dalla Majestá de Rè Federico Augusto, (1841) p. 126, 206.
Boerhave, Index alter plantarum quae in horto academico Lugduno-Batavo aluntur. (1727) p. 107.
Boissier, Voyage botanique dans le midi de l'Espagne. (1839—1845) I. p. 39, 44, 72, 193, 194, 199; II. (Énumération des plantes de Granada) p. 581.
— Diagnoses plantarum novarum orientalium. VII. (1846) p. 101.
— Flora Orientalis. V. (1885) p. 712—717.
— und Buhse, Aufzählung der auf einer Reise durch Transcaucasien und Persien gesammelten Pflanzen (1860) p. X, XIII, XXXVIII, LIII, LV. S. 205.
Bonnet, Énumération des plantes recueillies par Guiard dans la Sahara. Nouvelle archive du muséum d'histoire naturelle. 2e série (1883) p. 149.
— Note sur les Ephedra de la flore française. Bulletin de la société botanique de France. XXIV. (1877) p. 116, ss.
Borbás, Budapest és kornyékenek növenyzete (1879) p. 68. (Flora von Budapest und Umgebung.)
Bory in Expédition scientifique de Morée, t. III. part. II. Botanique (1832) p. 280. (= Nouvelle flore du Péloponnèse et des Cyclades, 1838 p. 65.)
Borzi, Flora Forestale Italiana, f. 1. (1879) p. 73, ss.
Bouvier, Flore des Alpes de la Suisse et de la Savoie. (1882) p. 605.
Bové, Rélation abregée d'un voyage botanique en Egypte, dans les trois Arabies, en Paléstine et en Syrie. Annales des sciences naturelles. 2 série, vol. I. p. 162, 164. (1835).
Brandegee, The flora of Southwestern Colorado. Bulletin of Geological and Geografical Survey of the Territories, II, n⁰ 3. (1876) p. 229, 243.
Brandis, Forest Flora of Northwestern and Central India, 1874 p. 501, 502.
Bras, Catalogue des plantes vasculaires du département de l'Aveyron. (1877). Ref. in Bulletin de la Société botanique de France XXIV. (1877) p. 227.
Brotero, Flora Lusitanica. (1804) II, p. 6.
Brown, Distribution géografique des Coniféres et des Gnétacées.
Buch, L. v., Physikalische Beschreibung der Canarischen Inseln. (1825) p. 159, 168, 190.
Buen y del Cos, Apuntes Geograficas Botanicas sopra la Zona Central de la Péninsula Iberica. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural XVI. (1883) p. 434, 437.
Bunge, Alexandri Lehmanni Reliquiae Botanicae. (1851) p. 323.
— Die russische Expedition nach Chorassan. Petermann's Geographische Mittheilungen. (1860) S. 209, 211.
*Calcara, Sui boschi della Sicilia Memoria. (1848) p. 24.
Cambessedes, Enumeratio plantarum in insulis Balearicis lectarum. Mémoires du musée d'histoire naturelle, t. XIV. (1825) p. 310.
Camerarius, Hortus Medicus et philosophicus. (1588) p. 171, t. XLVI.
Carrière, Traité général des Conifères (1855) p. 546, ss; éd. II. (1867) p. 765, ss.
Casaviello, Catalogo metodico de las plantas observadas come espontáneas en Navarra. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural. IX. (1880) p. 307.
Cesati, Passerini, Gibelli, Compendio della flora Italiana. (1867) p. 215.
Chamisso et Schlechtendahl, De plantis in expeditione Romanzoffiana observatis. Linnaea VI. (1831) p. 534.
Christ, Pflanzenleben der Schweiz. (1879) p. 103, 106, Tontafel neben S. 240.
Clairville, Manuel d'herborisation en Suisse et en Valais. (1811) p. 286.
Claus, Localfloren der Wolgagegenden. Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches, VIII. (1851) S. 150, 257.
Clementi, Sertulum orientale. (1855) p. 88.
Clusius, Rariorum plantarum historia. (1601) Lib. I, p. 91.
Colmeiro, Apuntes para la flora de Las Dos Castillas. (1849) p. 136.
Cosson, Rapport sur un voyage botanique en Algérie. Annales des sciences naturelles. 4e sér. t. I. (1854) p. 227, 231.
— Itinéraire d'un voyage botanique en Algérie. Bulletin de la Société botanique de France. III. (1856) p. 9, 25, 37, 38, 40, 83.
— Itinéraire d'un voyage botanique en Algérie. 1856. Bulletin de la Société botanique de France. IV. (1857) p. 7.
— Rapport sur un voyage botanique en Algérie. Annales des sciences naturelles. 4e sér. t. IV. (1857) p. 231, 242, 245, 252, 262, 281.
— Lettre à Mr. Gay. Bulletin de la Société botanique de France. V. (1858) p. 429, 431, 437.
— Catalogue des plantes recueillies par Mandon dans les îles de Madère et de Porto-Santo. Bulletin de la Société botanique de France, t. XV. (1868) p. 183.

— Index plantarum in imperio Maroccano australi recondito a Cl. Balansa et ab indigenis duobus sub auspiciis Cl. Beaumier lectarum. Bulletin de la Société botanique de France, t XXII. (1875) p. 67.
— Plantae in Cyrenaica et agro tripolitano notae. Bulletin de la société botanique de France, XXII. (1875). p. 50.
Costa, Introduccion à la flora de Cataluña. (1864) p. 233.
Coulter, Manual of the botany of the Rocky Mountains Region. (1885) p. 128.
Crouan, P. L. et H. M., Florule du Finisterre. (1867) p. 208.
Cupani, Hortus Catholicus. (1696) p. 69.
— Supplementum alterum ad hortum Catholicum. (1697) p. 89.
* — Panphyton Siculum. (1713) p. 11. t. 222.
Cutanda, Flora compendiada de Madrid y su provincia. (1861) p. 619.
Dalechamp, Historia generalis plantarum. (1587) p. 1388.
Daveau, Excursion à Malte et en Cyrenaique. Bulletin de la Société botanique de France. t. XXIII. (1876) p. 23.
Decaisne, Énumeration des plantes recueillies par Bové dans les deux Arabies, la Palèstine, la Syrie et l'Égypte. Annales des sciences naturelles. 2e sér. t. II, p. 239. X. (1835).
Deflers, Herborisation dans les montagnes volcaniques d'Aden. Bulletin de la Société botanique de France. 2e sér. t. VII. (1885) p. 355.
Delile, Description de l'Égypte. (1813) p. 110.
Demidoff, Voyage dans la Russie méridionale, II. (1842) p. 232.
Desfontaines, Flora Atlantica, II. (an VIII = 1800) p. 371. 372, t. 253
Desor, Aus Sahara und Atlas. (1865) S. 8, 23.
Dioskorides, Περὶ ὕλης ἰατρικῆς. Δ. κεφ. νά. (IV. 51), ed. Sprengel. (1829) I. p. 543. II. p 595.
Dodonaeus, Stirpium historiae pemptades (1616) p. 74, 75.
Dufour, Diagnoses et observations critiques sur quelques plantes d'Espagne mal connues ou nouvelles. Bulletin de la Société botanique de France. VII. (1860) p. 445.
Duhamel, Traité des arbres et arbustes. Éd. nouv. (1806) III. p. 18, t. 6.
Dumont d'Urville, Enumeratio plantarum insularum Archipelagi. (1822) p. 125. 126.
Edgeworth, Florula Mallica. Journal of the Linnean Society, VI. (1862) p. 194.
Eichwald, Naturhistorische Skizzen von Lithauen, Volhynien und Podolien. (1830) S. 128.
— Plantarum novarum vel minus cognitarum caspio-caucasicarum fasciculi duo, p. 2. 6, 20, 26.
— Reise nach dem Caspischen Meere und in den Caucasus. (1834) I, S. 39.
Endlicher, Synopsis coniferarum. (1847) p. 259 ss.
Fabricius, Enumeratio Methodica Plantarum Horti Medici Helmstadiensis. ed. II. (1763), p. 436.
Facchini, Flora von Südtirol. (1858) S. 108, 128.
Falk, Beiträge zur topographischen Kenntniss des Russischen Reiches, Bd. II, S. 268.
Forskål, Flora Constantinopolitana. (1775) p. XXXV, nº 440.
— Flora Aegyptiaca. (1775) p. LXXVII. nº 535, 536.
— Descriptiones Plantarum Florae Aegyptiaco-Arabicae. Centuria VI. p. 170, nº 64; VIII. p. 219, nº 96.
Fraas, Synopsis plantarum florae Classicae. (1845) p. 256.
Fresenius, Beiträge zur Flora von Ägypten und Arabien. Museum Senkenbergianum. I, S. 67, 73.
Gaudin, Flora Helvetica, VI. (1830) p. 304.
— Synopsis Florae Helveticae. (1836) p. 819.
Gautier, E. Jaubernat et Timbal-Lagrave, Note sur une petite colonie de plantes adventives dans les Corbières. Bulletin de la Société botanique de France, XXIX. (1882) p. 246.
Gay, Flora Chilena, V. (1849) p. 400 (in Historia fisica y politica de Chile).
Gennari, Florula di Caprera. Nuovo Giornale, II. (1870) p. 105, 106.
Georgi, Geographisch-physikalische und naturhistorische Beschreibung des Russischen Reiches, zur Übersicht bisheriger Kenntnisse von demselben. III. Th. Bd. 5. (1800) S. 1361.
Gerarde, The Herball of general history of plants. (1636) p. 1116. 1117.
Gerardi, Flora Gallo-Provincialis. (1761) p. 544.
Gesner, Epistolae ad S. Bauhinum. (1591) p. 98. 99.
Gmelin, Flora Sibirica, I. (1747] p. 171, t. XXXVIII; II. (1749) p. 13.
Goebel, Reise in den Steppen des südlichen Russlands, II. (1838) S. 234. 308.
Goüan, Hortus regius Monspeliacus. (1762) p. 510.
— Flora Monspeliaca. (1765) p. 429.
Grecch-Delicata, Flora Melitensis. (1853), p. 33.
Gremli, Excursionsbuch der Schweizer Flora, 3. Aufl. (1878) S. 417.
Grenier et Godron, Flore de France, III. (1855) p. 160, 161.
Griffith, Posthumous Papers, vol. II. (1848): Itinerary notes of plants collected in the Khasyah and Bootan Mountains, Afghanistan etc., p. 340, 358; Icones, p. IV. t. CCCLXXXI.
Grisebach, Plantae Lorentzianae. (1874) p. 198, 199.
— Symbolae ad floram Argentinam. Abhandlungen der k. Gesellschaft zu Göttingen. XXIV. (1879) p. 280, 281.

Gronovius, Flora Orientalis. (1755) p. 133.
Gruner, Plantae Bakuenses Bruhnsii. Bulletin de la Société des Naturalistes à Moscou. (1867) n⁰ 4, S. 452.
Güldenstaedt, Reisen durch Russland und im Caucasischen Gebirge, I. (1887) S. 70, 113, 197, 422.
Güssfeldt, Reise durch die Anden. (1888) S. 136, 183, 467.
Gussone, Plantae rariores itineris per oras Jonii et Adriatici maris et per regiones Samnii et Apruttii. (1826) p. 375.
— Florae Siculae Synopsis, vol. II, p. II. (1844) p. 637.
Haller, Enumeratio stirpium Helvetiae. (1742) p. 145.
— Historia stirpium Helvetiae, t. II. (1768) n⁰ 1664.
Hausmann, Flora von Tirol, II. (1852) S. 804. 1067.
Herbich, Enumeratio plantarum itineris. Flora XVII. (1834) 2. Beibl. S. 121.
Herder in Regel et Herder, Enumeratio plantarum in regione Cis- et Transiliensi a Cl. Semenovio ann. 1857 collectarum (1864) p. 100.
Hieronymus, Sertum Patagonicum ó determinacion y descripcion de plantas fanérogamas y criptogamas vasculares recognitas per C. Berg en la costa de Patagonia. Boletin de la Academia Nacional de Ciencias de la Républica Argentina, III. (1879) p. 127. 128, 372.
— Sertum Sanjuaninum ó descripcion y determinacion de plantas fanérogamas y criptogamas vasculares recolectas por el D. D. Saile Echegaray en la Provincia San Juan. Boletin de la Academia Nacional de ciencias en Córdoba. t. IV, Entr. I. (1881) p. 69.
— Plantae diaphoricae florae Argentinae ó revista sistematica de las plantas medicales, alimentarias ó de alguna otra utilidad y de las venenosas, que son indigenas de la Républica Argentina ó que originarias de otros paises se cultivan ó se crian espontaneamente en ella. Boletin de la Academia de ciencias en Córdoba. t. IV, Entr. III y IV. (1882) p. 466.
Hildebrandt, Übersicht seiner Reisen in den Küstenländern von Arabien und Ost-Afrika. (1874) S. 7.
*Hoffmann, Mission de Ghadames. (1863.)
Hogg, Catalogue of Sicilian plants in Jardine, Annals and Magazine of Natural History, X. (1842) p. 330.
Hohenacker, Enumeratio plantarum Talyschensium. Bulletin de la société des naturalistes à Moscou, (1838) III. p. 257.
Hooker, Niger Flora. (1849) p. 82.
Host, Flora Austriaca, II. (1831) p. 671.
Jussieu, Genera plantarum. (1789) p. 411, 412.
Kanitz, Plantae Romaniae hucusque cognitae. (1879—1881) p. 139.
Karelin, Enumeratio plantarum Turcomaniae et Persiae borealis. Bulletin de la société des naturalistes à Moscou, (1839) II. p. 172.
— et Kirilow, Enumeratio plantarum Altaicarum. Bulletin de la société des naturalistes à Moscou, (1841) IV. p. 747.
Kelaart, Flora Calpensis. (1846) p. 153.
Kerner, Die Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens. Österreichische botanische Wochenschrift, XXVI. (1876) S. 362.
— Das Pilis-Vértes-Gebirge. Verhandlungen der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien, VII. (1857) S. 261, 275, 276.
— Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien. XCVII. Bd. H. I. (1888) S. 8, 9, 33, 38.
Koch C., Dendrologie, II, 2. (1873) S. 86, 87.
Koch W., Synopsis florae Germanicae et Helveticae, ed. II. (1843) p. 764.
Koopmann, Ferghana's Baum- und Strauch-Vegetation. Deutscher Garten. Berlin. (1881) S. 289—293.
Kotschy, Die Vegetation und der Canal auf dem Isthmus von Suez. (1858) S. 8, 9, 11.
— Botanische Reise nach Cypern, Cilicien, Cataonien, Cappadocien 1859. (1862) S. 334.
— Der westliche Elbrus bei Teheran. (1861) S. 9.
— Umrisse von Süd-Palästina im Kleide der Frühlingsflora. Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, XI. (1861) S. 249, 250. (S. 14 d. Sep.-Abdr.)
Kralik et Billon, Catalogue des éspèces, dont se composent les Reliquiae Mailleanae. Bulletin de la société botanique de France, XV. (1868) p. 77.
Kuntze, Plantae Orientali-Rossicae. Acta horti Petropolitani. T. X. f. I. (1887) p. 238.
Kurtz, Aufzählung der von K. Graf von Waldburg-Zeil 1876 in West-Sibirien gesammelten Pflanzen. Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, XXI. (1879) S. 13, 16, 65.
Laguna, Flora Forestal Española. (1883) I. p. 118—121.
Lamarck, Flore française, t. II. (1778) p. 237.
— Encyclopédie méthodique-botanique, continuée par Poiret, t. VIII. (1810) p. 276. 277; Illustr. t. 830. (1823).
— et De Candolle, Flore française, 3e éd. t. III. (1815) p. 281.
Lange, Pugillus plantarum imprimis hispanicarum quas in itinere 1851—1852 legit J. L. f. II. (1861), p. 83.
— Descriptio iconibus illustrata plantarum novarum vel minus cognitarum praecipue e flora Hispaniae, p. 19. t. 32. (1864—1866).
Lapeyrouse, Histoire abbrégée des plantes des Pyrénées. (1813) p. 609.
Lara, Florula Gaditana. Anales de la sociedad Española de historia natural, XV. (1886) p. 372.
Ledebour, Commentarius in Gmelini floram Sibiricam (1841) p. 60.

— Reise durch das Altai Gebirge und die songarische Kirgisensteppe, I. (1829—1830) S. 314.
— Flora Altaica, IV. (1833) p. 300, 301.
— Flora Rossica, III. (1849—1851) p. 662 ss.
Le Franc, Catalogue des plantes récoltées dans la subdivision de Sidi-Bel-Abbès pendant les années 1863 et 1864. Bulletin de la société botanique de France, XIII. (1866) p. 68.
— Sidi Bel-Abbés, topographique, climatique et botanique. Bulletin de la société botanique de France, XII. (1865) p. 390.
— La Calle, topographique, climatique et botanique. Bulletin de la société botanique de France. XII. (1865) p. 415.
Lepechin, Tagebuch der Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reiches, I. (1774) S. 309.
Lessing, Beitrag zur Flora des südlichen Ural und der Steppen. Linnaea IX. (1834) p. 169.
Letourneux, Voyage botanique en Tunisie. Bulletin de la société botanique de France, XXIII. (1886) p. 543, 544.
Linné, Hortus Cliffordianus. (1737) p. 465.
— Genera plantarum, ed. II. (1742) p. 486.
— Species plantarum, ed. I. (1753) p. 1040.
Lobelius, Plantarum seu stirpium historia. (1576) p. 462.
— Icones stirpium. (1591) p. 796.
Loefling, Reise nach den spanischen Ländern. (1766) S. 110, 111.
Lorentz, Vegetationsverhältnisse der argentinischen Republik. (1876) S. 110, 142. (In Napp, Die Argentinische Republik.
Loret et Barrandon, Flore de Montpellier, sec. éd. (1886) p. 457.
Loscos y Pardo, Plantae Aragonenses, II. ed. (1867) p. 388.
Lowe, A list of plants observed or collected at Mogador. Journal of Linnean Society, V. (1861) p. 41.
Magnol, Botanicum Monspeliense. (1686) p. 228.
Marchesetti, Ein Ausflug nach Aden. Österreichische botanische Zeitung. (1881) S. 20.
Marschall a Bieberstein, Flora Tauro-Caucasica, II. (1808) p. 427; III. (1819) p. 635.
Martianoff, Material zu einer Flora des Minussinskischen Kreises. Arbeiten der Gesellschaft der Naturfreunde an der Universität in Kasan, XI. Heft 3. (1882) p. 1—184. (Referat in Just's Jahresbericht 1883, II, p. 375, 376.)
Matthioli, Commentarius Dioscoridis. (1565) p. 1029.
Maximowicz, Index Florae Mongolicae (in Primitiae Florae Amurensis, p. 485). (1859).
— Index Florae Pekinensis. Ebenda, p. 477.
Meinshausen, Beitrag zur Pflanzengeographie des Süd-Ural-Gebirges. Linnaea XXX. (1859—1860) S. 488, 538.
Meisner, Plantarum vascularum genera, I. p. 352; II. Commentar. p. 263. (1836—1843).
Meyen, Reise um die Erde (1835) I. p. 300, 306, 313; II. p. 12.
— Observationes botanicae (enum. Walpers). Novorum actorum Academiae Caesariae Leopoldinae Carolinae Naturae curiositorum, vol. XIX. Supplementum I. (1843) p. 424.
Meyer, C. A., Versuch einer Monographie der Gattung Ephedra. (1846).
— Verzeichniss der Pflanzen, welche während der in den Jahren 1829 und 1830 unternommenen Reise im Caucasus und in den Provinzen am westlichen Ufer des Caspischen Meeres gefunden und eingesammelt worden sind. (1831) S. 40.
— Verzeichniss der am Saisang-Nor und am Irtysch gesammelten Pflanzen. (1841) S. 70.
— Verzeichniss der von Kolenati im Caucasus gesammelten Pflanzen (1849) S. 11. (In: Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches, VI. Lief. 1849.)
Miers, Travels in Chile and la Plata, II. (1826) p. 531.
— Contribution to Botany, II. (1869) p. 159—175; P. 75—79.
Miller, Gardner's Dictionary, ed. VI. (1752).
Moris, Stirpium Sardoarum Elenchus, f. II. (1827—1829) p. 9.
Morison, Plantarum historia universalis Oxoniensis, ed. nov. t. III. sect. XV. (1715) p. 621.
Müller, Ferd. v., Note sur la végétation de l'Australie. (1866) p. 52.
— Botanical Report on the North Australian Expedition. Journal of Linnean Society, II. (1858) p. 139, 141, 160.
Munby, Florule de l'Algérie, II. tir. (1847) p. 108.
— Catalogus plantarum in Algeria sponte nascentium, ed. II. (1866) p. 31.
— Notes sur les noms Arabes des plantes d'Algérie. Bulletin de la société botanique de France. XIII. (1866) p. 220.
Nees von Esenbeck, Genera florae Germanicae Monachlamydea. (1835) n⁰ 13.
— Genera plantarum florae Germanicae, iconibus et descriptionibus illustrata. Monochlam. (1853) n⁰ 14.
Neilreich, Nachträge zu den Vegetationsverhältnissen von Croatien. Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, XIX. (1869) p. 780.
Owerin, Verzeichniss der Flora von Pjätigorsk (Gouv. Stawropol). Bulletin de la société des naturalistes à Moscou, t. XLIX (1875) n⁰ 2, S. 156—210. (Referat in Just's Jahresbericht. [1875] S. 723.)
Pallas, Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reiches. I. (1771) S. 272, 405; II. (1773) S. 329, 456, 507; III. (1776) S. 314.
— Dasselbe, in einem ausführlichen Auszug, II. (1777) S. 335; III. (1778) S. 275.
— Tableau physique et topographique de la Tauride. Nova Acta Academiae scientiarum Petropolitanae, X. (1797) p. 319.
— Bemerkungen auf einer Reise zu den südlichen Statthalterschaften des russischen Reiches, I. (1803) S. 95, 103, 104, 112; II. (1803) S. 133, 154.

Pančič, Elenchus plantarum vascularum, quas 1873 in Crna Gora legit Dr. J. P. (1875) p. 86.
Pantoczek, Adnotationes ad floram et faunam Hercegovinae, Crnagorae et Dalmatiae. (1874) p. 30.
Paris, Vingt deux mois de colonne dans le Sahara Algérien et en Kabylie. Bulletin de la société de botanique de France t. XIV. (1867) p. 277, 279, 281, 283.
Parkinson, Theatrum botanicum. (1640) p. 451, 1202, 1203.
Parlatore, Gnetaceae. De Candolle, Prodromus systematis regni vegetabilis, XVI, p. II. (1868) p. 352 ss.
— Flora Italiana, vol. IV. (1867) p. 104 ss.
Parry, Botanical Observations in South-Utah. American Naturalist, IX. (1875) p. 351.
Pena, Nova stirpium adversaria. (1576) p. 355.
Petter, Insel-Flora von Dalmatien. Österreichisch-botanische Wochenschrift, II. (1852) S. 90.
— Botanischer Wegweiser in der Gegend von Spalato. (1832).
Philippi, Catalogus plantarum vascularum Chilensium adhuc descriptarum. Ex annalibus universitatis Chilensis anni 1881.
— A visit to the northernmost forest of Chile. Journal of botany. XXII. (1884) p. 203, 206.
Pluckenet, Almagesta Botanica. (1696) p. 303.
Poiret, Reise in die Barbarey. (Aus dem Französischen übersetzt. Strassburg 1789), II, S. 254.
Pomata, Catálogo de plantas recolectadas al estado espontáneo en la provincia de Toledo. Anales de la sociedad Española historia natural, XI. (1882) p. 296.
Porta, Viaggio botanico intrapreso da Huter, Porta e Rigo in Calabria, 1877. Nuovo giornale botanico, t. XI. (1879) p. 263
Porter, Catalogue of plants in U. S. Geological survey of Wyoming and portions of contiguous territories. (1871) p. 482.
Przewalsky, Mongolia. The Tangut Country and the solitude of Northern Tibet. (1876).
Quer y Martinez, Flora Española, ó Historia de las plantas, que se crian en España. (Contin. par Cas. Gom. Ortega.) V. (1784) p. 71, 72.
Radde, Bericht über Reisen im Süden von Ost-Sibirien und Amur-Land. (1861). Baer und v. Helmers, Beiträge zur Kenntniss des russischen Reiches, t. XXIII, S. 420.
Rajus, Historia plantarum. t. II. (1693) p. 1638, 1639.
Raulin, Description physique de l'île de Crête, II. (1869) p. 858.
Rauwolf, Beschreibung der Raiss inn die Morgenlaender. (1583) S. 56.
Reboud, Lettre à Mr. Durieu de Maisonneuve. Bulletin de la société botanique de France, II. (1855) p. 241.
— Lettre à Mr. Cosson. Bulletin de la société botanique de France. II. (1855) p. 785.
— Lettre, dt. Djelfa. Bulletin de la société botanique de France, IV. (1857) p. 382, 386, 465, 466, 467.
— Des plantes recueillies dans la région orientale et méridionale du Sahara de la province de Constantine en 1872 et 1873, par Issartel, Milon, Séjourné, Reboud etc. Bulletin de la société botanique de France, XXII. (1875) p. 32, 35, 36, 39, 40.
Regel, A., Reisebriefe. Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou, t. LI. (1876) S. 398.
— Reisebriefe an die Moskauer Naturforschende Gesellschaft. Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou, t. LI. (1876) S. 393—399; LII. (1877) S. 121—127, 350—368; LIII. (1878) S. 165—205.
— Turfan. Petermann's Geographische Mittheilungen, Bd. 26. (1880) S. 205—210.
— Meine Expedition nach Turfan, 1879. Petermann's Geographische Mittheilungen. (1881) S. 383.
— Reiseberichte aus der Ost-Buchara. Bulletin de la société des naturalistes de Moscou, LVIII. (1883) n⁰ 3, S. 227.
Regel E., Descriptiones plantarum novarum rariorumque in A. Fedtschenko, Reise in Turkestan, III. (1882) p. 80.
— Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum in Acta horti Petropolitani, VI. p. II. (1880) p. 479, ss.
Rehmann, Einige Notizen über die Vegetation der nördlichen Gestade des Schwarzen Meeres. Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, X. (1872) S. 21, 79.
— Über die Vegetationsformationen der taurischen Halbinsel. Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereines. XXV. (1876) S. 389.
Reichenbach, Excursionsflora. (1830—1832) S. 156.
— Icones Florae Germanicae et Helveticae, XI. (1849) p. 7, 8, t. DXXXIX.
Réverchon, J., Botanische Excursionen in Texas. Gartenflora. XXXV. (1886) S. 640.
Richard, Commentatio botanica de Conifereis et Cycadeis. (1826) p. 29, t. 4.
Risso, Histoire naturelle de l'Europe méridionale et particul. de Nice et des Alpes maritimes. (1826) p. 459.
Rodriguez, Excursion botanica al Puig de Torella (Mallorca). Anales de la sociedad Española de Historia Natural, VIII. (1879) p. 48, 62.
Rohlfs, Kufra. Siehe unter Ascherson.
Rothrock, Notes on economical botany of the Western United States. Report upon U. S. Geografical Survey. III. (1873) p. 232, 236.
— Reports upon the botanical collections made in portions of Nevada, Utah, California, Colorado, North-Mexico and Arizona, dur. 1871—1875. Report up. U. S. Geografical Survey West of the One hundredth Meridian in charge of Wheeler. 1878) Vol. VI. Bot. p. 50, 261.
Rouy, Sur qq. plantes rares de la flore française. Bulletin de la société botanique de France, XXVIII. (1881) p. 67, 68.
— Excursion botanique en Espagne. Bulletin de la société de botanique de France. XXXI. (1884) p. 40, 276.
Royle, Illustrations of the Botany of the Himalayan mountains and of the flora of Cashmere. (1837) p. 25, 40, 348.

Rusby, Notes on the trees of the South-West. Bulletins of the Torrey Botanical Club. IX. (1882).
Sacken, Sertum Thianschanicum. Mémoires de l'Académie des sciences de Saint Pétersbourg, VII. sér. t. XIV, n⁰ 4. (1870) p. 72.
Sadler, Verzeichniss der um Pesth und Ofen wild wachsenden phanerogamen Gewächse. (1818) S. 31.
— Flora comitatus Pesthensis. (1826) p. 372, 373.
Saint-Lager, Catalogue des plantes vasculaires de la flore du bassin du Rhône. Annales de la société botanique de Lyon. X. (1881/82) p. 687.
Salis-Marschlins, Aufzählung der in Korsika und zunächst um Bastia von mir bemerkten Cotyledonen-Pflanzen. Flora XVII, 2. Beibl. (1834) S. 1.
Schangin, Beschreibung einer merkwürdigen mineralogisch-botanischen Reise in die höchsten Altaischen Gebirge. (Russisch.) Deutsch in: Pallas, Neue Nordische Beiträge, VI. Bd. (1793) S. 97.
Schenk, Plantarum species, quas in itinere per Aegyptum, Arabiam et Syriam G. H. de Schubert, M. Erdl et J. R. Roth collegerunt, recensuit et ex parte descripsit. (1840) p. 14.
Schkuhr, Botanisches Handbuch, III. Theil. (1803) S. 501, t. 339.
Schlosser et Farkas Vukotinovic, Flora Croatica. (1869) p. 1038.
Schultes, Österreichische Flora, II. (1814) p. 280.
Sibthorp et Smith, Florae Graecae Prodromus, II. (1813) p. 265
— Flora Graeca, t. X. p. 51. tab. 961; App. II, p. 70.
Sieber, Reise nach der Insel Creta im Jahre 1817. (1823) S. 91.
— Brief in Flora, I. (1818) S. 273.
— Herbarium florae Creticae. (1820) p. 8.
Simonkai, Enumeratio Florae Transsilvanicae. (1886) p. 596.
Sitgreaves, Report of an expedition down the Zuni and Colorado River. (1853) p. 174.
Sprengel, Systema Vegetabilium, vol. III. (1826) p. 66.
Stapf, Beiträge zur Flora von Lycien, Carien und Mesopotamien, I. (1885) p. 2.
Steven, Verzeichniss der auf der taurischen Halbinsel wild wachsenden Pflanzen. (1857) S. 311.
Stossich, Eine Excursion in das kroatische Littorale. Österreichische botanische Wochenschrift. XXVI. (1876) S. 339.
Strobl, Flora der Nebroden. Flora LX (1878) S. 563.
Suter, Flora Helvetica, ed. I. (1802) II, p. 292; ed. II. (1822) II. 370.
Tabernaemontanus, Kräuterbuch. (1591) S. 506.
Tchichatcheff, Asie Mineure, II, p. 500, 501.
Tenore, Flora Neapolitana, t. IV, p. 138, 167.
— Sylloge plantarum vascularium florae Neapolitanae hucusque detectarum. (1831) p. 484, 576.
Thomson, Western Himalaya and Tibet. (1852) p. 94, 105, 108, 114, 118, 139, 178, 201, 313, 360. 365.
Tineo, Catalogus plantarum horti Panormitani. (1827) p. 104.
Tommasini, Botanische Wanderungen im Kreise von Cattaro. Flora, XVIII. (1835), Beibl. II. Bd. S. 56.
Torrey, Botany of the Boundary. Un. St. and Mex. Boundary-Survey. p. 11, 12, 207.
— Description of plants collected along the route, by Blake and at the Month of the Gila. Reports of explorations and surveys from the Mississippi River to the Pacific Ocean 1853—54, vol. V. (1856) p. 365.
— Description of the general botanical collections. Ebenda. vol. IV. (1856) p. 140.
— Botanical Report Ebenda, vol. VII. (1857) p. 20.
— in Emory, Notes of a military Reconnaissance from Fort Leavenworth in Miss. to San Diego, in Cal. (1848) p. 152.
Tournefort, Institutiones rei herbariae. Appendix. (1700) p. 663.
— Corollarium ad institutiones rei herbarii. (1703) p. 53.
Trautvetter, Enumeratio Plantarum Songaricarum a Dre Schrenk collatarum. Bulletin de la société impériale des naturalistes à Moscou, III. (1867) p. 93.
— Plantae a Maloma anno 1870 et 1871 in Turcomania collectae. Acta horti Petropolitani, I. (1871—1872) p. 281.
— Catalogus plantarum anno 1870 ab Alexandro Lomonossowio in Mongolia orientali lectarum. Acta horti Petropolitani, I. (1871—1872) p. 192.
— Plantae Sibiriae borealis ab Czekanowski et F. Mueller anno 1874 et 1875 lectae. Acta horti Petropolitani. V. (1877) f. 1, p. 111.
— Plantae Caspio-Caucasicae a Dr• Radde et A. Becker anno 1876 lectae. Acta horti Petropolitani. V, f. II. (1878) p. 478.
— Incrementa florae phaenogamae Rossicae. Acta horti Petropolitani, IX, f. 1. (1884) p. 203, 399.
— Contributio ad floram Turcomaniae. Acta horti Petropolitani, IX, f. II. (1886) p. 465.
Tulasne, Gnetaceae Australi-Americanae. Annales des sciences naturelles, sér. 4e, vol. X, Bot. (1856) p. 122 ss.
— Gnetaceae in Flora Brasiliensi, IV. p. I. (1863) p. 407.
Turczaninow, Flora Baicalensi-Dahurica, II. (1856) p. 146.
Ucria, Bern. ab, Hortus regius Panhormitanus. (1789) p. 421.
Unger et Kotschy, Die Insel Cypern. (1865) S. 214.
Velenovsky, Beiträge zur Kenntniss der bulgarischen Flora. Abhandlungen der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, VII. Folge, I. Bd. (1886) S. 41.

Verlot, Catalogue raisonnée des plantes vasculaires du Dauphiné. (1872) p. 311.
Viaud-Grand-Marais et Ménier, Herborisation à l'île de Yeu (Vendée). Bulletin de la société botanique de France. XXIV. (1877) p. 379.
Villars, Histoire des plantes du Dauphiné, III. (1789) p. 816, 817.
Vilmorin, La Villa Thuret (in Antibes). Bulletin de la société botanique de France, XXX. (1883) p. XXXIX.
Visiani, Flora Dalmatica, I. (1842) p. 204; Suppl. I. (1872) p. 44.
Volckens, Die Flora der Ägyptisch-Arabischen Wüste (1887) S. 151.
Wallich, A numerical list of dried specimens of plants in the East India C° Museum, coll. und. the superint. of Dr. Wallich. 1828, n° 6048.
Walpers, Annales Botanices Systematicae, III. (1852—1853) p. 452; V. (1858) p. 802.
Watson, Botany in King, Report of the Geological Exploration of the fortieth Parallel, t. V. (1871) p. XXXIII, 328.
— Contribution to American Botany. List of plants from southwestern Texas and northern Mexico, coll. by Palmer. 1879—1880. Proceeding of the American Academie of arts and sciences. Vol. XVIII. (1883) p. 157.
— Contribution to American Botany, II. Description of some new species of North American plants. Proceeding of the American Academie of arts and science. N. S. Vol. VI. (1879) p. 298, 299, 300.
— Botany. Geological Survey of California, II. (1880) p. 108, 109.
Weddell, Additions à la flore de l'Amérique du Sud. Annales des sciences naturelles, 3e sér. vol. XIII. Bot. (1850) p. 251.
Weiss, Floristisches aus Istrien, Dalmatien und Albanien. Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, XVI. (1866) S. 577.
Willdenow, Species plantarum, IV. (1805) p. 859, 860.
Willkomm, Sertum florae Hispanicae. (1852) p. 148.
— Index plantarum vascularium quas in itinere vere 1873 suscepto in insulis Balearibus legit et observavit. Linnaea. XL. (1876) p. 6.
— et Lange, Prodromus Florae Hispanicae, I. (1870) p. 23, ss.

Berichtigungen sinnstörender Druckfehler:

Seite 13, Zeile 24 v. o. statt „Internodien" lies „Stränge".
„ 26, „ 22 „ „ „ „*Decaisnei*" lies „*Desfontainii*".
„ 27, „ 16 „ „ „ „ „ „
„ 35, „ 5 „ u. „ „*Nebrodensis*" lies „*Nevadensis*".
„ 35, „ 2 „ „ „ „*Patagonica*" lies „*frustillata*".
„ 55, „ 1 „ o. „ „*Catamarca*" lies „*Cartama*".
„ 74, „ 17 „ u. ist vor „Turczaninow" einzuschalten: „*E. Dahurica*".

Erklärung der Tafeln.

TAFEL I.

I. *Ephedra alata.*

1. Männliche Blüthe von *E. a.* var. *Decaisnei* (10), vom Wadi Id.
2. Männliche Blüthe von *E. a.* var. *Alenda* (10), vom Wadi Suf.
3. Deckblatt einer männlichen Blüthe von *E. a.* var. *Decaisnei,* (6), vom Wadi Id.
4. Fruchtzäpfchen von *E. a.* var. *Decaisnei* (3), vom Wadi Id.
5. Deckblatt daraus (3).
6. Samen davon (3), von der Seite.
7. „ „ (3), vom Rücken.
8. „ „ mit dem innersten Deckblattpaar (3).
9. Tubillus davon (15).
10. Fruchtzäpfchen von *E. a.* var. *Alenda* (1), vom Wadi Suf.
11. Samen davon (3).
12. Deckblatt daraus (3).

II. *Ephedra lomatolepis.*

1. Junges Fruchtzäpfchen (3).
2. Älteres, fast reifes Fruchtzäpfchen (3).
3. Tubillus davon (15).
4. Oberer Theil desselben mit dem Saume (37).
5. Inneres Deckblatt von einem halbreifen Fruchtzäpfchen (3).
6. Äusseres „ „ „ „ „ (3).
7. Samen (fast reif) (3).

III. *Ephedra Przewalskii.*

1. Männliche Blüthe mit Deckblatt (10).
2. Deckblatt aus einem Fruchtzäpfchen, von der Seite, in natürlicher Lage (3).
3. Deckblatt aus einem Fruchtzäpfen, ausgebreitet (3).
4. Fruchtzäpfchen (reif) (3).
5. Samen daraus (3).
6. Tubillus davon (15) n⁰ 2—6 (vom Jedzin-Flusse).

IV. *Ephedra strobilacea.*

1. Männliche Blüthe (10), von Kirman.
2. Samen (3).
3. Deckblatt aus einem der mittleren Wirtel eines Fruchtzäpfchens (3).
4. Deckblatt aus dem innersten Wirtel eines Fruchtzäpfchens (3).
5. Tubillus (15).
6. Fruchtzäpfchen, reif (3), von Kirman.

V. *Ephedra multiflora.*

1. Männliche Blüthe mit Deckblatt (10).
2. Tubillus (15).
3. Weibliches Fruchtzäpfchen, halbreif (3).
4. Die zwei äussersten Deckblattwirtel eines Fruchtzäpfchens, von unten, ausgebreitet (3).
5. Deckblatt von einem inneren Wirtel eines Fruchtzäpfchens (3).
6. Saum des Tubillus (37).
7. Samen (3). (1—7 von der Atacama.)

VI. *Ephedra trifurca.*

1. Männliche Blüthe mit Deckblatt (10).
2. Deckblatt aus einer männlichen Inflorescenz (6).
3. Männliche Inflorescenz (3).
4. Weibliches Fruchtzäpfchen, reif (3).
5. Junges weibliches Fruchtzäpfchen, reif (3).
6. Tubillus davon (15).
7. Samen, reif (3).
8. „ „ aufgeschnitten (3). *e* = der Embryo; *i* = Theil des inneren Integumentes.
9. Deckblatt aus einem der inneren Wirtel eines Fruchtzäpfchens (3).

VII. *Ephedra Torreyana.*

1. Männliche Blüthe (10).
2. Deckblatt einer männlichen Blüthe (6), bis *a* verwachsen.
3. Fruchtzäpfchen, reif (3).
4. Inneres Deckblatt daraus (3).
5. Tubillus davon (37).

VIII. *Ephedra Californica.*

1. Weibliches Fruchtzäpfchen, reif (3), von S. Diego.
2. Samenknospe (3) von S. Diego.
3. Deckblatt aus einem inneren Wirtel eines jungen Fruchtzäpfchens (3).
4. Junges Fruchtzäpfchen (3).
5. Deckblatt aus einem mittleren Wirtel desselben, bis *a* verwachsen (3).
6. Äusserster Blüthenwirtel einer männlichen Inflorescenz mit den zugehörigen Deckblättern (10).
7. Männliche Blüthe mit Deckblatt (10).
8. Spitze eines sehr jungen Samens mit Tubillus, aufgeschnitten (15), bei *p* die Papillen der Mündung des äusseren Integumentes.

TAFEL II.

IX. *Ephedra altissima.*

1. Männliche Inflorescenz von *E. a.* var. *Algerica* (15), von Oran.
2. Einzelne Blüthe daraus (10).
3. Fruchtzäpfchen von *E. a.* var. *Algerica* (3), von Oran.
4. Durchschnitt durch den Samen davon (3).
5. Sehr junges Fruchtzäpfchen von *E. a.* var. *Algerica* (3), von Oran.
6. Ein solches, halbreif (3).
7. Fruchtzäpfchen von *E. a.* var. *Mauritanica* (3), von Ain Tildi.
8. Tubillus von einem Samen der *E. a.* var. *Algerica* (37), von Oran.
9. Reifer Samen an einem Fruchtzäpfchen von *E. a.* var. *Mauritanica*, am Grunde mit einer zweiten fehlgeschlagenen Samenknospe (4), vom Ida Ouchemlal.
10. Das Fruchtzäpfchen, woraus derselbe genommen wurde (3).
11. Tubillus davon (37).
12. Samen von *E. a.* var. *Algerica* (3), von Oran.
13. Männliche Blüthe von *E. a.* var. *Mauritanica* (10), von Ain Tildi.
14. Tubillus von *E. a.* var. *Mauritanica* (37) von Ain Tildi.
15. Männliche Inflorescenz von *E. a.* var. *Mauritanica*, von ebenda (2).

X. *Ephedra foliata.*

1. Männliche Blüthe von *E. f.* var. *polylepis* (10), von Persepolis.
2. Männliche Inflorescenz derselben Varietät (6), von Persepolis.
3. Männliche Blüthe mit Deckblatt von *E. f.* var. *ciliata* (10), von Baermaeh Daelak.
4. Männliche Blüthe mit Deckblatt von *E. f.* var. *Aitchisoni* (10), aus dem Kuram Valley.
5. Tubillus von *E. f.* var. *ciliata* (10), von Komaredsch.

6. Samen von *E. f.* var. *polylepis* (3), von Persepolis.
7. „ „ „ „ „ „ (3) „ „ im Längsschnitt.
8. Frucht „ „ „ „ „ (3) „ „ (reif), nach einem Spirituspräparat.
9. „ „ „ „ „ „ (3) „ „ unmittelbar vor dem Fleischigwerden.
10. „ von *E. f.* var. *ciliata* (3), von Komaredsch.
11. „ „ „ „ „ *Aitchisoni* (3), aus dem Kuram Valley.

XI. *Ephedra alte.*

1. Männliche Blüthe (10), vom Somaliland.
2. „ „ (10), „ Sinai
3. Samen (3), vom Sinai.
4. Einsamiges Fruchtzäpfchen (3), von Siuf.
5. Zweisamiges „ (3), „ Sinai.
6. Tubillus zu n⁰ 4 (37).
7. Querschnitt durch einen Samen (3), von Siuf.

XII. *Ephedra fragilis.*

1. Männliche Inflorescenz von *E. f.* var. *campylopoda* (6), von Ragusa.
2. Tubillus von *E. f.* var. *Desfontainii* (15).
3. Fruchtzäpfen von *E. f.* var. *campylopoda* (3).
4. Männliche Blüthe von *E. f.* var. *campylopoda* (10), von Ragusa.
5. Junges Fruchtzäpfchen von *E. f.* var. *Desfontainii*, (3), von Sicilien.
6. „ „ „ „ „ „ „ (3), von Malaga.
7. „ „ „ „ „ „ „ (3), von Lagos.
8. Einsamiges Fruchtzäpfchen von *E. f.* var. *campylopoda* (3), von Creta.
9. Männliche Blüthe von *E. f.* var. *Desfontainii* (70), von Malaga.
10. Fruchtzäpfchen von *E. f.* var. *Desfontainii* (3), reif, von Spanien.

XIII. *Ephedra sarcocarpa.*

1. Männliche Blüthe (10), vom Herirud.
2., 3. Fruchtzäpfchen, reif (3), vom Herirud.
4. Samen (3), daraus.
5. Querschnitt durch denselben.

XIV. *Ephedra pachyclada.*

1. Männliche Blüthe (10), von Beludschistan.
2. Tubillus (15).
3. Saum desselben (37).
4. Zweig mit halbreifen Früchten (1).
5. Zweisamiges Fruchtzäpchen (3), fast reif.
6. Einsamiges „ „ „ „
7. Samen mit dem innersten Deckblattpaar. (1—7 vom Kuh Saebs Buschom bei Schiras.)

XV. *Ephedra intermedia.*

1. Männliche Blüthe (10), von *E. i.* var. *Schrenkii* (10) von Teheran.
2. Antheren von *E. i.* var. *Tibetica* (10), von Nordwest-Tibet.
3. Männliche Blüthe von *E. i.* var. *glauca* (10), aus der Gobi.
4. Samen mit dem innersten Deckblattpaar (3), vom Sarafschan (zu 5).
5. Fruchtzäpfchen von *E. i.* var. *glauca* (3), vom Sarafschan.
6. Innerster Deckblattwirtel eines Fruchtzäpfchens von *E. i.* var. *glauca* (3), von Li-yan-in.
7. Fruchtzäpfchen (3), von ebenda, fast reif.
8. Tubillus von *E. i.* var. *glauca* (15), vom Sarafschan.
9. Sehr junges, endständiges Fruchtzäpfchen von *E. i.* var. *Tibetica* (3), von Salischan.

XVI. *Ephedra Helvetica.*

1. Samen mit den zwei innersten Deckblattpaaren (3), von Brunetta.
2. Fruchtzäpfchen, halbreif (3), von ebenda.
3. Samen mit dem innersten Deckblattpaar (3), von ebenda.

XVII. *Ephedra distachya.*

1. Samen mit den zwei innersten Deckblattpaaren (3), von Budapest.
2. „ „ dem innersten Deckblattpaar (3), von ebenda.

3. Fruchtzäpfchen (3), von ebenda, halbreif.
4. Saum des Tubillus (37) von ebenda.
5. Tubillus (15), von ebenda.

TAFEL III.

XVIII. *Ephedra Gerardiana.*

1. Männliche Blüthe von *E. G.* var. *Wallichii* (10), vom Dhauli Valley.
2. Junges Fruchtzäpfchen von *E. G.* var. *Wallichii* (3), von Rupchu.
3. Samen (3), reif, vom Nila Valley.
4. Fruchtzäpfchen, fast reif (3), von Ashkoley, beide zur var. *Wallichii* gehörig.
5. Männliche Blüthe von *E. G.* var. *saxatilis* (10), von Suki.
6. Querschnitt durch einen Samen (3), zu n⁰ 3.
7. Samen von *E. G.* var. *Wallichii* (3), von Rupchu.
8. Saum des Tubillus (37), von Rupchu.
9. Tubillus (15), von ebenda.

XIX. *Ephedra monosperma.*

1. Antherenköpfchen (10), von Daurien.
2. Junges Fruchtzäpfchen (3), vom Baikal-See.
3. Samen aus einem zweisamigen Fruchtzäpfchen (3).
4. Querschnitt durch einen Samen (3), zu n⁰ 8.
5. Fruchtzäpfchen, fast ganz reif (3).
6. „ reif, zweisamig (3).
7. Innerstes Deckblattpaar eines Fruchtzäpfchens (3), zu n⁰ 5.
8. Samen, reif (3).
9. Tubillus von einem solchen (37).

XX. *Ephedra Nebrodensis.*

1. Samen mit dem innersten Deckblattpaar (3).
2. Fruchtzäpfchen, halbreif (3), von Süd-Frankreich.
3. Samen, (3), n⁰ 1—3 von *E. N.* var. *procera* vom Kuh Tscharmekam.
4. Fruchtzäpfchen, fast reif (3), von Kandong.
5. Männliche Blüthe (10), von Kandong.
6. „ „ (10), nach dem Leben, von einem Strauch des Wiener botanischen Gartens.
7. Fruchtzäpfchen von *E. A.* var. *Villarsii* (3), von Teneriffa.

XXI. *Ephedra equisetina.*

1. Samen mit den zwei innersten Deckplattpaaren (3), vonTa-tsin-chan.
2. Fruchtzäpfchen, halbreif (3), von Ta-tsin-chan.
3. „ „ (3), vom Sarafschan.
4. Samen (3) zu 1.

XXII. *Ephedra aspera.*

1. Fruchtzäpfchen, fast reif (3), von S. Eulalia.
2. Männliche Blüthe (10), von ebenda.
3. Fruchtzäpfchen reif (3), aus Californien.
4. Samen (3) zu n⁰ 1.
5. Samen (3) zu n⁰ 3.
6. Tubillus (37) zu n⁰ 1.

XXIII. *Ephedra Nevadensis.*

1. Männliche Blüthe von *E. N.* var. *pluribracteata* (10), von Rocksprings.
2. Innerstes Deckblattpaar von *E. N.* var. *paucibracteata* (3), von ebenda.
3. Junges Fruchtzäpfchen von *E. N.* var. *pluribracteata* (3), von ebenda.
4. Samen mit dem innersten Deckblattpaar davon, (3).
5. Fruchtzäpfchen von *E. N.* var. *paucibracteata*, reif (3), von Rocksprings.
6. Samen daraus (1).

XXIV. *Ephedra antisyphilitica.*

1. Samen mit dem innersten Deckblattpaar (3), von Sutherlandsprings.
2. Fruchtzäpfchen, fast ganz reif (3), von ebenda.
3. Männliche Blüthe (10) mit Deckblatt (10), von ebenda.
4. Junges Fruchtzäpfchen (3).
5. Männliche Blüthe, mit Deckblatt (10), von San Luis Potosi.
6. Innerstes Deckblattpaar aus einem fast ganz reifen Fruchtzäpfchen (3), vom Bachimba Cañon.
7. Fruchtzäpfchen, halbreif (3), von San Luis Potosi.
8. Tubillus (15), davon.

XXV. *Ephedra Americana.*

1. Samen mit dem innersten Deckblattpaar (3), von *E. A.* var. *Humboldtii.*
2. Männliche Blüthe von *E. A.* var. *Humboldtii* (10), von Sorata.
3. Fruchtzäpfchen von *E. A.* var. *Humboldtii* (3), von Sorata.
4. „ „ „ „ „ *Andina*, durch Fehlschlagen der einen Samenknospe einsamig (3), von San Fernando.
5. Samen mit dem innersten Deckblattpaar daraus (3).
6. Männliche Blüthe (10), von Santiago.
7. Samen mit dem innersten Deckblattpaar aus einem zweisamigen Fruchtzäpfchen (3), von Santiago
8. Fruchtzäpfchen, fast reif, von *E. A.* var. *Andina* (3), von Santiago.
9. Fehlgeschlagene Samenknospe mit dem zugehörigen Deckblatt (3); zu n⁰ 4 u. 5.

XXVI. *Ephedra Americana* v. *rupestris.*

1. Fruchtzäpfchen (3), vom Antisana.
2. Samen daraus (3).
3. Deckblatt aus einem männlichen Ährchen (10), vom Antisana.
4. Saum des Tubillus (37), zu n⁰ 1.
5. Tubillus (15), zu n⁰ 1.
6. Männliche Blüthe (10), vom Antisana.

XXVII. *Ephedra gracilis.*

1. Fruchtzäpfchen (3), aus der Atacama.
2. Samen daraus (3).

XXVIII. *Ephedra ochreata.*

1. Männliche Blüthe (10), vom Rio Negro.
2. Deckblattpaar aus einem männlichen Ährchen, von ebenda (6).

XXIX. *Ephedra Tweediana.*

1. Fruchtzäpfchen (3), von Concepcion.
2. Samen mit dem innersten Deckblattpaar (3) daraus.
3. Männliche Blüthe (10), von Concepcion.
4. Tubillus (15).
5. Oberer Theil desselben mit dem Saum (37).
6. Deckblattpaar aus einer männlichen Inflorescenz (6).

XXX. *Ephedra triandra.*

1. Fruchtzäpfchen (3), von Uruguay.
2. Deckblatt aus einer männlichen Inflorescenz (6), von ebenda.
3. Tubillus (15).
4. Samen mit dem innersten Deckblattpaar (3), zu 1.
5. Saum des Tubillus (37).
6. Männliche Blüthe (10), von Uruguay.
7. „ Inflorescenz (6), von Uruguay.

XXXI.

1. Terminalknospe von *E. Gerardiana* var. *Wallichii* (10), von einem lebenden Exemplar aus dem Wiener botanischen Garten.
2. Blattpaar von E. *gracilis* (3), von der Atacama.
3. Terminalknospe von *E. monosperma* (10).
4. Terminalknospe von *E. trifurca* (3).

TAFEL IV.

1. Querschnitt durch einen Zweig von *Ephedra fragilis* v. *campylopoda* (durch ein Internodium mit ausnahmsweise 10 Gefässbündeln) (20).

   st Spaltöffnungen.
   bs subepidermale Bastfaserstänge.
   bz zerstreute Bastfaserstänge.
   bb Bastbelege der Leptomstränge.
   ap Assimilationsparenchym.

2. Querschnitt durch einen dreijährigen Zweig von *Ephedra Americana* v. *Humboldtii*, mit Peridermmantel und innenständigem Bastbeleg (20).

   bs subepidermale Bastfaserstränge.
   bz zerstreute Bastfasern und Bastfaserstränge.
   bb Bastbelege der Leptomstränge, in eine grosse Zahl kleinerer Bastfaserstränge aufgelöst und durch die Peridermbildung centrifugal hinausgeschoben.
   bi innenständiger Bastbeleg.
   p Periderm.
   wb^2 secundärer Weichbast.
   x Xylem.
   ap Assimilationsparenchym.

3. Querschnitt durch einen vierjährigen Ausläufer von *Ephedra fragilis* v. *campylopoda* (20).

   p Peridermmantel (die Zellschichten wurden nur theilweise und halbschematisch angedeutet).
   sp Speicherparenchym.
   bb Bastbelege der primären Leptomstränge.

4. Querschnitt durch einen Knoten eines kräftigen, einjährigen Tragzweiges von *Ephedra altissima* (20).

   e Epidermis.
   ap Assimilationsparenchym.
   wb Weichbast.
   x Xylem.
   m meristematische Gewebe.
   hm verholztes Mark.
   bstr Blattspurstränge, in die zu dem Knoten gehörigen Blätter austretend.
   kstr Gefässbündelstränge, in die zu dem Knoten gehörigen Knospen austretend.

5. Querschnitt durch ein Blatt von *Ephedra altissima* (70).

   st Spaltöffnungen.
   ap Assimilationsparenchym.
   bz Bastfasern.
   wb Leptomtheil }
   x Xylemtheil } der Gefässbündelstränge.

6. Querschnitt durch eine halbreife Deckschuppe eines Fruchtzäpfchens von *Ephedra distachya* (20).

   e Epidermis.
   ap Assimilationsparenchym.
   wb Leptomtheil }
   x Xylemtheil } der Gefässbündelstränge.
   skl sklerenchymatischer Wandbeleg.

7. Querschnitt durch einen Theil des Perianthiums einer männlichen Blüthe von *Ephedra trifurca* (140).

8. Querschnitt durch einen Gefässbündelstrang einer halbreifen Fruchtschuppe von *Ephedra distachya* (350).

   bf Bastfasern mit schwach verdickten Wänden.
   wb Leptomtheil des Stranges.
   sg Spiralgefässe.
   tg Treppengefässe.

9. Querschnitt durch den Rückentheil einer fast reifen, aber noch nicht fleischigen Deckschuppe eines Fruchtzäpfchens von *E. foliata* v. *polylepis* (Spiritusmateriale) (70).

   e Epidermis.
   st Spaltöffnungen.
   c collenchymatisch verdicktes Assimilationsparenchym.

skl sklerenchymatischer Wandbeleg der Innenseite.
wb Leptomtheil } des Gefässbündelstranges.
y Xylemtheil }

10. Querschnitt durch eine zweijährige Wurzel von *Ephedra fragilis* v. *campylopoda* (20).
p Peridermmantel.
bz zerstreute Bastfasern und Bastfaserstränge.
bb Bastbeleg der primären Leptomstränge.
wb Leptomtheil } des Gefässbündelstranges.
x Xylemtheil }
sp Speicherparenchym.
m Mark.

11. Querschnitt durch eine ganz junge Wurzel von *Ephedra fragilis* v. *campylopoda* (70).
r Rindenschicht mit Wurzelhaaren.
pc Pericambium.
pr Procambiumcylinder.
pg Spiralgefässe, die ersten deutlich differenzirten Elemente des Gefässbündelkörpers.

12. *a)* Querschnitt durch eine reife Fruchtschuppe von *Ephedra foliata* v. *polylepis* (Spiritusmaterial) (3).
b) Theil derselben, stärker vergrössert.
e Epidermis.
fp fleischig gewordenes Parenchym.
gstr Gefässbündelstrang, platt gedrückt.

13. Querschnitt durch eine unreife Fruchtschuppe von *Ephedra foliata* v. *polylepis* (70.)
e Epidermis.
st Spaltöffnungen.
c collenchymatisch verdicktes Parenchym.
bz zerstreute Bastfasern und Bastfaserstränge.
bw Leptomtheil } des Gefässbündelstranges.
x Xylomtheil }

14. Radialschnitt durch die Basis eines Internodiums von *Ephedra altissima* (seitlich der Mediane des Blattpaares) (20).
e Epidermis.
ap Assimilationsparenchym.
bf Bastfasern und Bastfaserstränge.
wb Weichbast.
x Xylem.
mh verholztes Mark.
t Trennungsschicht (unverholzt, reich an Plasma).
b Blattschuppe.
kb äussere Knospenschuppe.
ein ringförmige Einschnürung des Internodiumgrundes.

15. Querschnitt durch ein Internodium eines einjährigen kräftigen Tragzweiges von *Ephedra altissima* in der Abgliederungszone. Die hellgrau gehaltenen, geschummerten Theile in meristematischem Zustande, die mit kräftigen, schwarzen Linien umrissenen Stellen verholzt (20).
e Epidermis.
tp kleinzelliges, plasmareiches Parenchym, peripherer Theil der Trennungsschicht.
x Tracheiden und Spiralgefässe (Reste der theilweise aufgelösten Xylemstränge).
mh verholztes Markgewebe.
t markständiger Theil der Trennungsschicht.

16. Querschnitt durch ein einzelnes Gefässbündel, unmittelbar unter der Trennungsschicht eines Internodiums von *Ephedra altissima* (350).
bb Bastfasern.
wb Leptomtheil } des Gefässbündelstranges.
x verholzter } Theil des Xylems
ix unverholzter }
hm verholztes Mark.
ca Cambium.

17. Querschnitt durch das äussere Integument (Samenschale) eines unreifen Samens von *Ephedra foliata* (70).
e Epidermis.
c Collenchym.

skl sklerenchymatischer Wandbeleg.
wb Leptomtheil } des Gefässbündelstranges.
x Xylemtheil }

18. Querschnitt durch den unteren Theil eines Deckblattes aus einer männlichen Ähre von *Ephedra trifurca*. Die Lumina de Bastfasern und der inneren Epidermis sind mit einer amorphen braunen Masse erfüllt (140).

19. Querschnitt durch den Nagel einer Fruchtschuppe von *Ephedra Torreyana*. Die Zellen des geschummerten Theiles braun gefärbt (70).
gstr rudimentärer Gefässbündelstrang.

20. Querschnitt durch den mittleren Theil des Nagels einer Fruchtschuppe von *Ephedra trifurca*. Die Lumina der Bastfasern und der inneren Epidermis sind mit einer dunkelbraunen amorphen Masse erfüllt (170).
st Spaltöffnung (functionslos).
c Collenchym.
wb Siebtheil } des Gefässbündels.
x Xylemtheil }

TAFEL V.

1. Epidermis eines Zweiges von *Ephedra Nebrodensis* v. *Villarsii* mit Höckern über den Riefen (140).

2. Epidermis eines Zweiges von *Ephedra Nebrodensis* v. *procera* (vom Mte. Gargano) mit glatten Riefen (140).

3. Querschnitt durch einen Zweig von *Ephedra Nebrodensis* v. *procera* (140).
e Epidermis.
bs subepidermale Bastfaserbündel.
bb Bastbeleg des Siebtheiles.
bz zerstreute Bastfasern.
ap Assimilationsparenchym mit in die Membran eingelagerten Krystallen von oxalsaurem Kalk (diese nur theilweise gezeichnet).
wb Siebtheil } des Gefässbündelstranges.
x Xylemtheil }
sg Spiralgefässe.
m Mark.
i Intercellularräume.

4. Radialschnitt durch einen jungen Zweig von *Ephedra Nebrodensis* v. *procera* (140).
e Epidermis.
st Spaltöffnungen.
ap Assimilationsparenchym.
bz Bastfasern.
o Einlagerungen von oxalsaurem Kalk (dieselben sind nur theilweise ausgeführt) (140).
bb Bastfaser aus dem Beleg des Siebtheiles.
wb Siebtheil } des Gefässbündelstranges.
x Xylemtheil }
sg Spiralgefäss.
m Mark.

5. Radialschnitt durch ein älteres Internodium eines Zweiges von *Ephedra Nebrodensis* v. *procera* (140).
e Epidermis.
(ar) abgestorbenes Rindengewebe.
p Periderm.
ph Phellogen.
skl Sklerenchymzellen aus den secundären Skleromsträngen.
bb Bastzellen aus dem Beleg des Siebtheiles.
wb Weichbast.
ca Cambium.
x Xylem (Tracheiden).

6. Querschnitt durch ein älteres Internodium eines Zweiges von *Ephedra Nebrodensis* v. *procera*. Die Buchstabenerklärung wie vorher (140).

7. Radialschnitt durch eine ältere Wurzel von *Ephedra fragilis* v. *campylopoda* (300).
p Periderm.
ph Phellogen.

s mit Stärke erfülltes Rindenparenchym.
bb Bastfasern.
si Siebröhren.
cf Cambiform.

8. Querschnitt durch eine ältere Wurzel von *Ephedra fragilis* v. *campylopoda* (140).
   p Periderm.
   ph Phellogen.
   s mit Stärke erfülltes Rindenparenchym.
   bb Bastbeleg.
   wb Siebtheil } des Gefässbündelstranges.
   x Xylemtheil }

9. Äusseres Ende eines Markstrahles, durch eine aus sklerenchymatischen Elementen bestehende Verschlussplatte gebildet (140).
   rp Rindenparenchym.
   skl Sklerenchymzellen der Verschlussplatte.
   o dichte Einlagerungen von Körnchen von oxalsaurem Kalk.

10. Radialschnitt durch einen Markstrahl eines Zweiges von *Ephedra Nebrodensis* v. *procera* (140).
   p Periderm.
   ph Phellogen.
   skl Sklerenchymzellen aus der Verschlussplatte.
   rms Rindentheil } des Markstrahles.
   hms Holztheil }
   t Tracheiden.

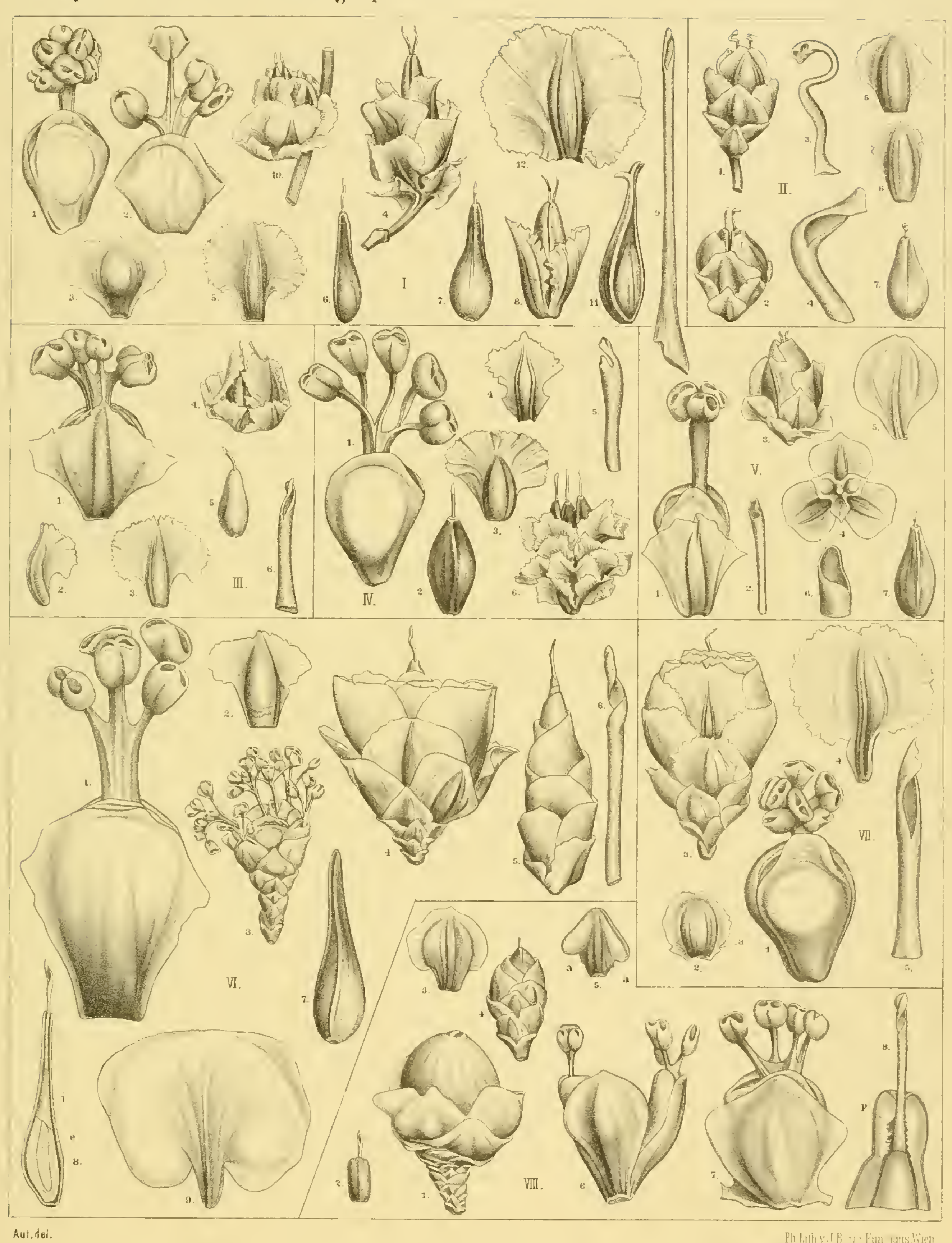
11. Spaltöffnungsapparat von *Ephedra distachya* (350).

Alphabetisches Verzeichniss der Arten und der wichtigeren Synonyme.

Inhaltsverzeichniss.

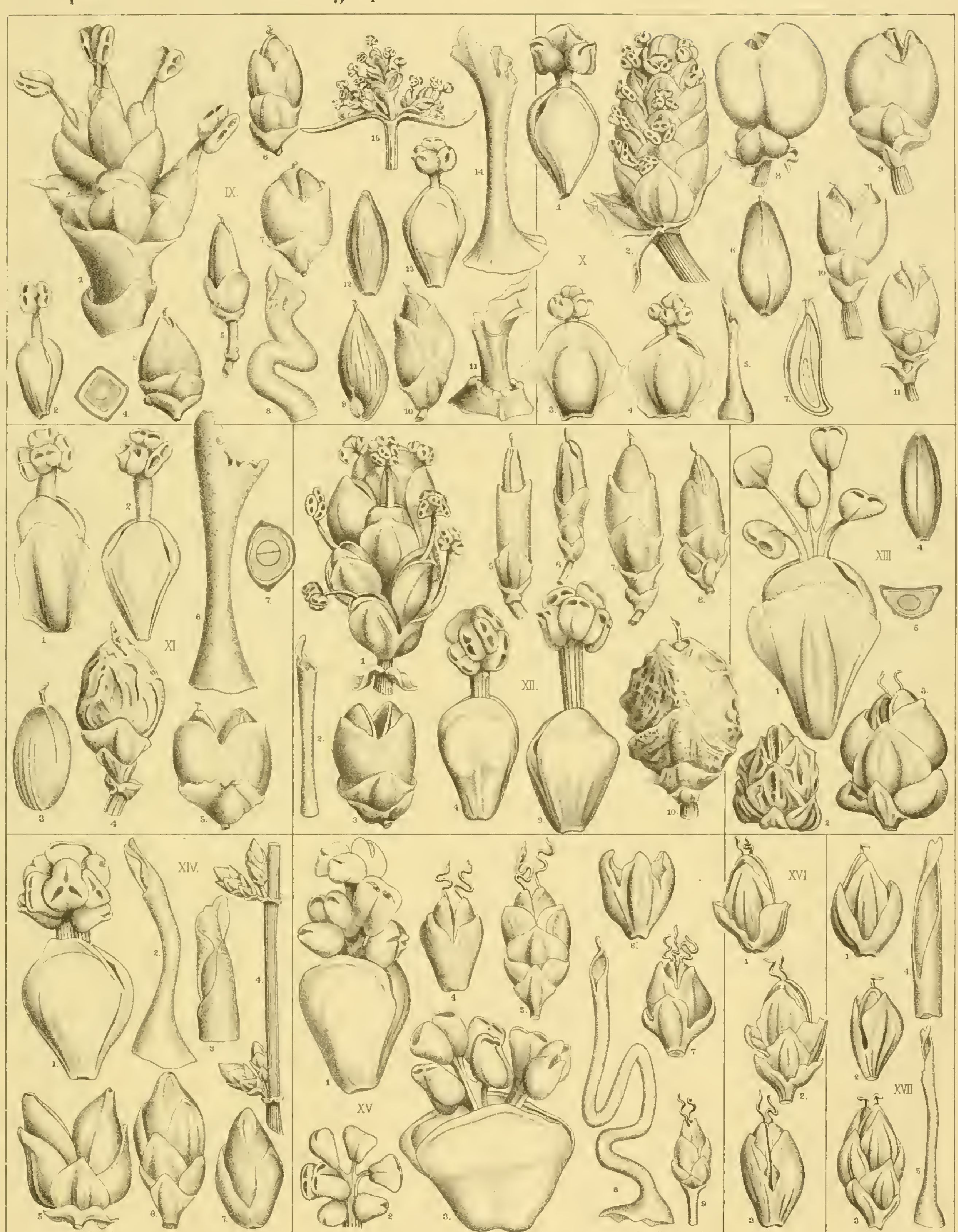
Bemerkung zur gegenüberstehenden Karte:

Das Gebiet der „Pseudobaccatae" fällt fast vollständig mit demjenigen der Gattung zusammen, weshalb seine Grenzen nicht besonders eingezeichnet wurden.



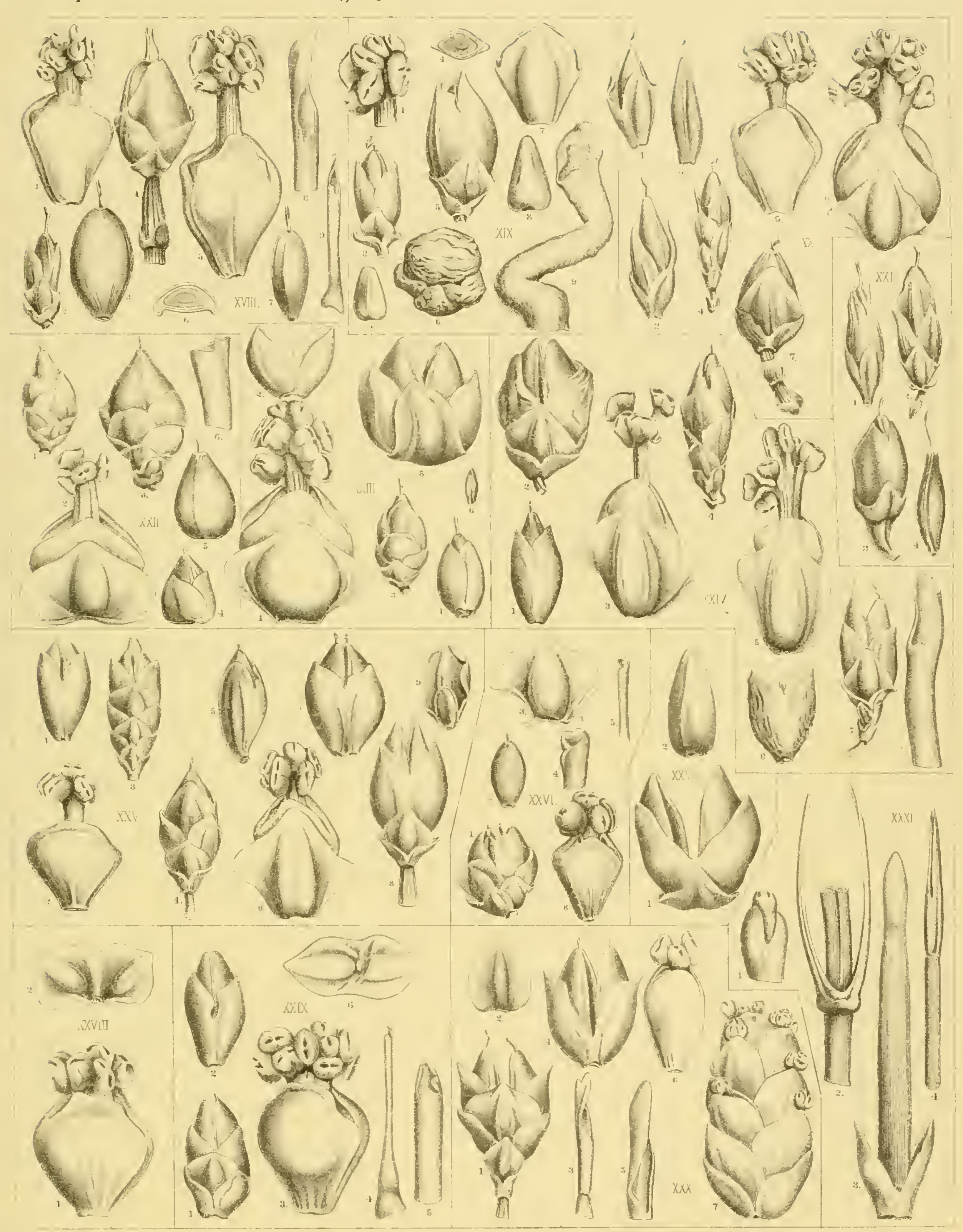
Aut. del.

Ph. Lith. v. J. B. ... Wien

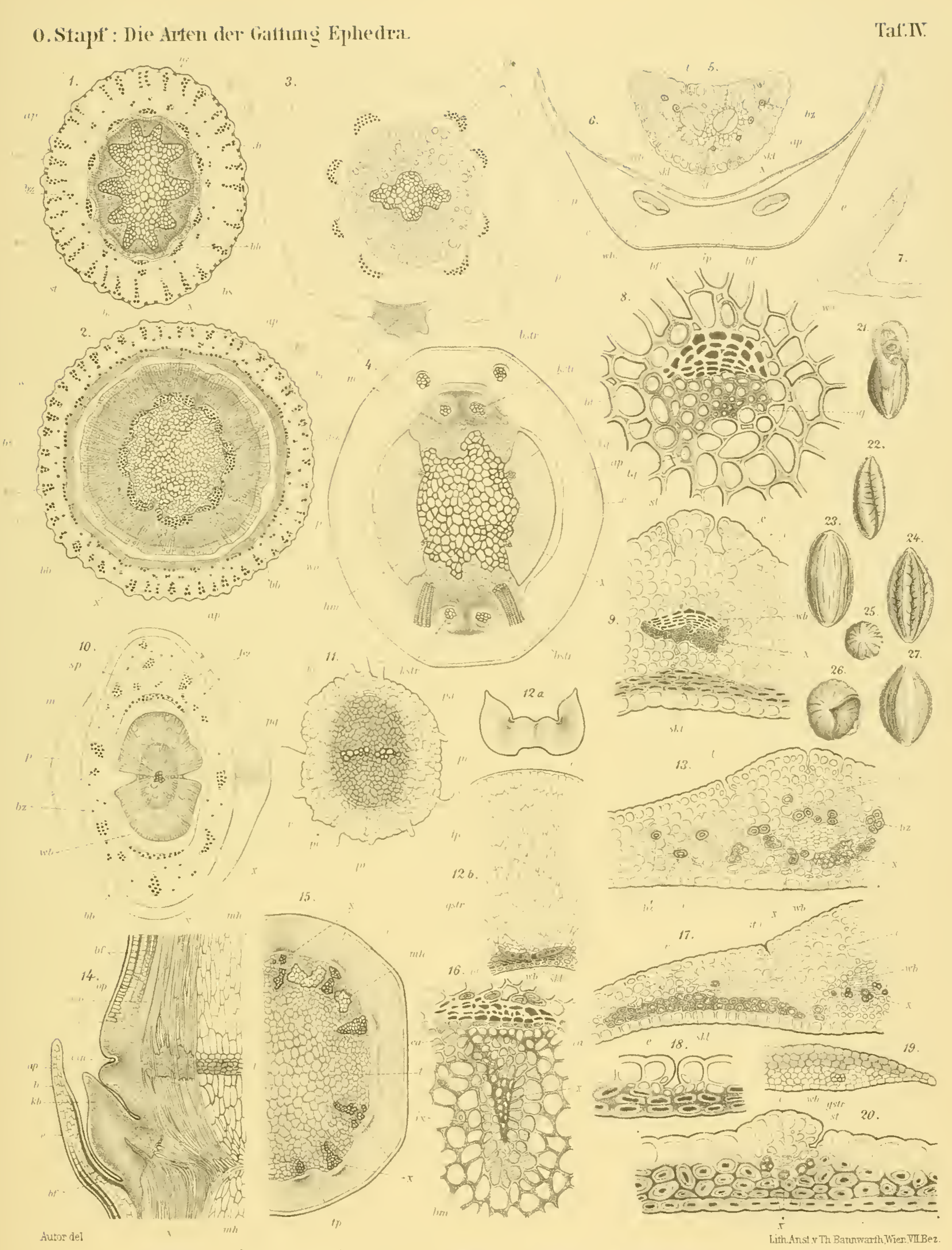


Autor del. Ph. Lith. v. J. Barth, Fünfhaus, Wien





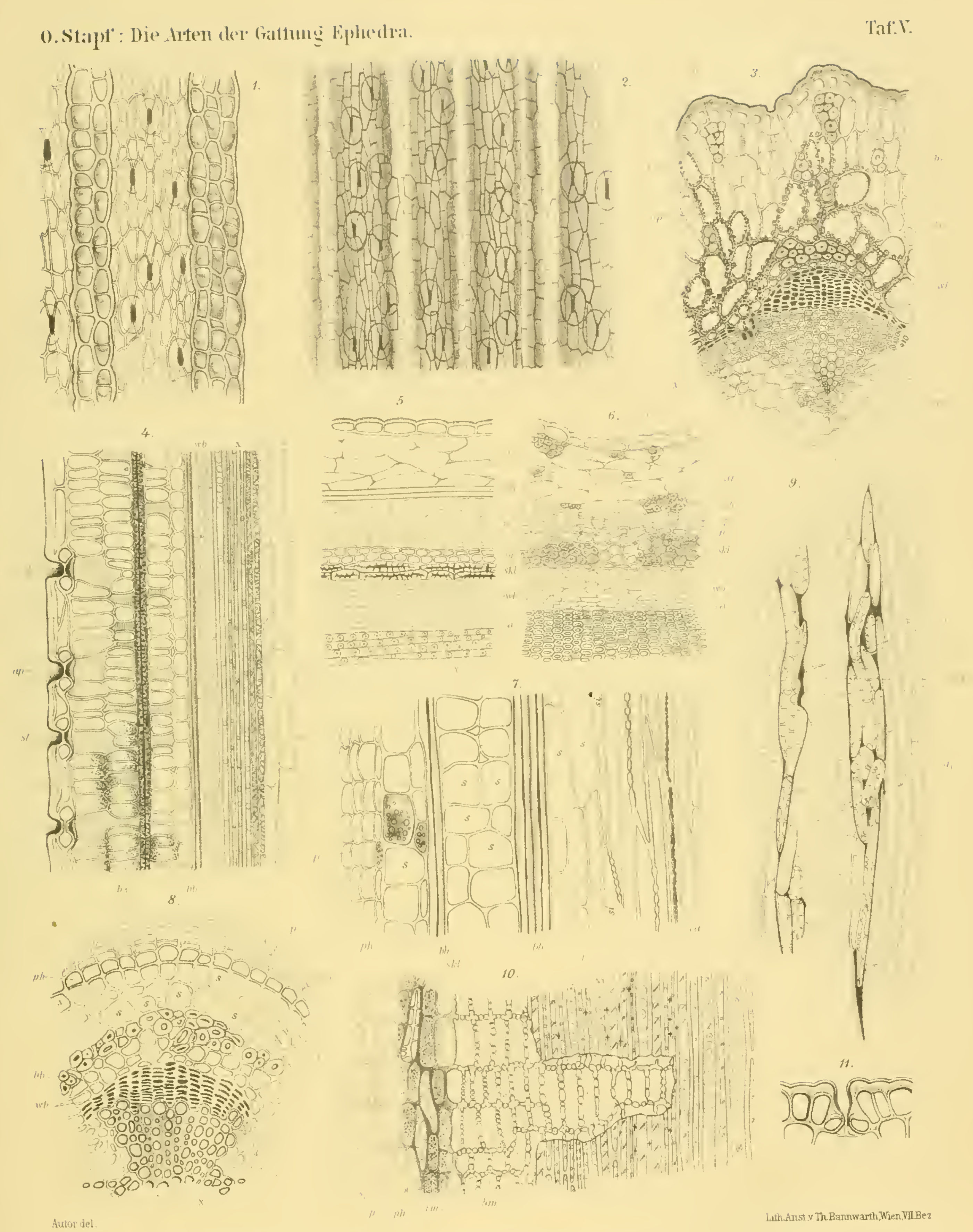
Aut del. Ph. Lith. v. J. Barth, Fünfhaus, Wien



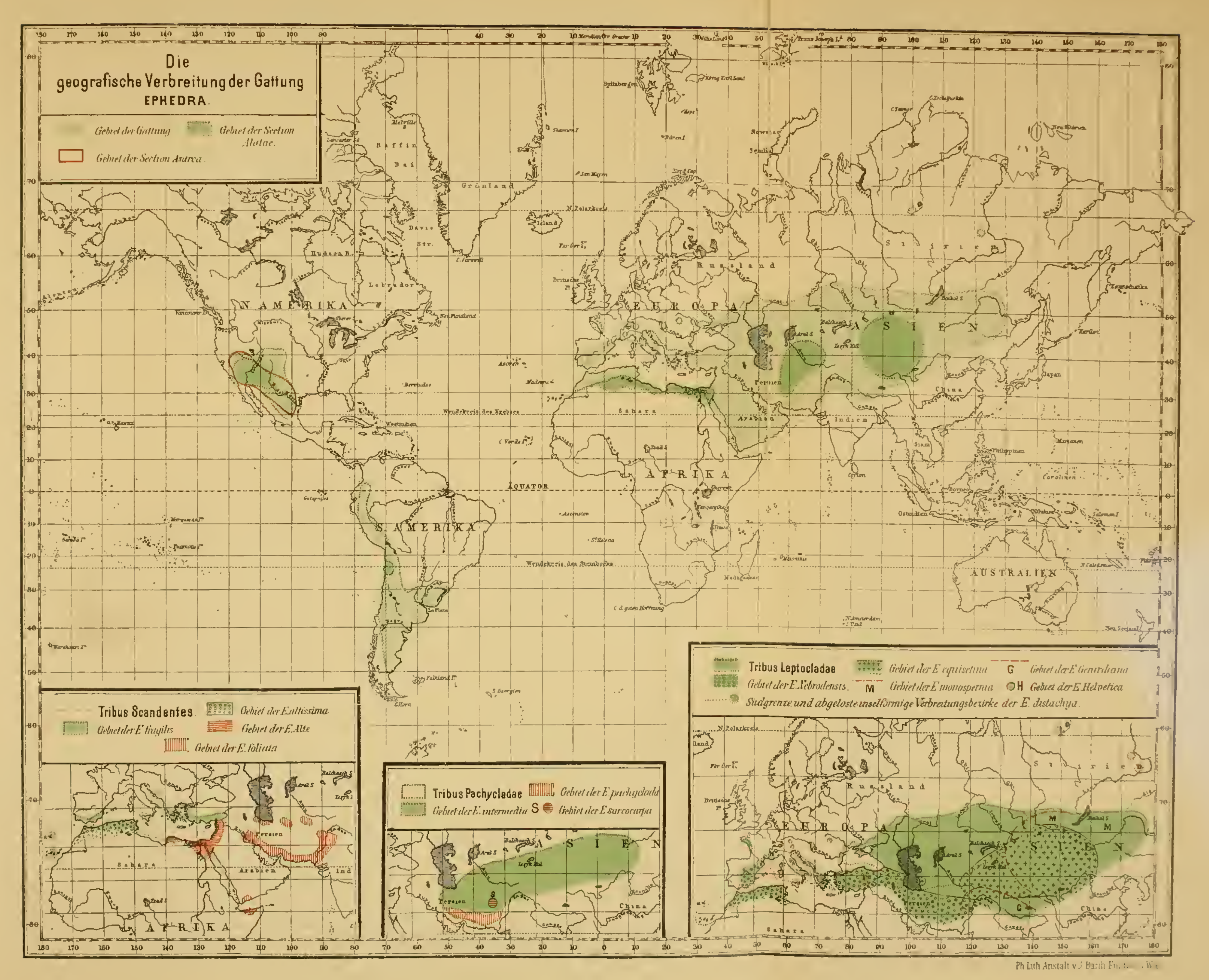
Autor del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII Bez.





Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII. Bez.



Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Classe. Bd. LVI. Abth. II.



MONOGRAPHIE

DES

MUSCULUS FLEXOR DIGITORUM BREVIS PEDIS

UND DER DAMIT IN BEZIEHUNG STEHENDEN

PLANTARMUSCULATUR BEI DEM MENSCHEN UND BEI DEN SÄUGETHIEREN

VON

DR. WENZEL LEOPOLD GRUBER,

EMERIT. PROFESSOR UND DIRECTOR D. INST. F. PRACT. ANATOMIE ZU ST. PETERSBURG, D. Z. IN WIEN.

(Mit 2 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 17. JÄNNER 1889.

I. Bei dem Menschen.

A. Eigene Beobachtungen.

Gelegentlich gemachte Beobachtungen und besonders Beobachtungen bei geflissentlich vorgenommenen Untersuchungen des *Flexor digitorum brevis pedis* des Menschen, seines Ersatzmuskels bei partiellem Mangel und seines Hilfsmuskels bei partiellem Mangel oder normaler Anordnung, überzeugten mich, dass manche seiner gekannten Varietäten nicht genügend untersucht, andere ungekannt seien, und gerade den ungekannten wirklich homologe, constant vorkommende Muskeln bei gewissen Säugethieren entsprechen.

Zur Berichtigung manches Gekannten und zur Kenntnissnahme des Ungekannten verfasste ich daher nachstehende Abhandlung.

A. Häufigkeit des Auftretens des *Flexor digitorum brevis pedis* mit vier oder drei oder sogar nur zwei Bäuchen durch perforirte, an die zweite Phalange der Zehen inserirte Sehnen, bestimmt nach Untersuchungen von 200 Cadavern (je 100 männlichen und weiblichen) deren Plantarmusculatur an beiden Füssen dazu geflissentlich präparirt worden war.

1. Vorkommen bei dem männlichen Geschlechte. Mit vier Bäuchen. An der ersten Hälfte:

Beiderseitig an . . . . = 29
Rechtsseitig „ . . . . = 6
Linksseitig „ . . . . = 4
an = 68 Füssen

An der zweiten Hälfte:

Beiderseitig an . . . . = 37
Rechtsseitig „ . . . . . . = 6
Linksseitig „ . . . . = 2
an = 82 Füssen. Überhaupt an = 150 Füssen.

Mit drei Bäuchen. An der ersten Hälfte:

Beiderseitig an . . . . = 11
Rechtsseitig „ . . . . = 4
Linksseitig „ . . . . = 6
Von 21 Cadavern an = 32 Füssen.

An der zweiten Hälfte:

Beiderseitig an . . . . = 5
Rechtsseitig „ . . . . = 2
Linksseitig „ . . . . = 6
Von 13 Cadavern an = 18 Füssen.

Überhaupt von 34 Cadavern an = 50 Füssen.

— Ich traf somit bei dem männlichen Geschlechte den *Flexor digitorum brevis:*

Nach Füssezahl

a) Mit vier Bäuchen in = 75%
„ drei Bäuchen in = 25%
„ zwei Bäuchen in = 0%
= 100%

d. i. in $^3/_4$ der Fälle mit vier Bäuchen und nur in $^1/_4$ der Fälle mit drei Bäuchen.

b) Mit vier Bäuchen überwiegend häufig beiderseitig, mit drei Bäuchen etwas häufiger einseitig, im ersteren Falle das beiderseitige zum einseitigen Auftreten in dem Verhältnisse wie 11 : 3, im letzteren Falle wie 8 : 9.

c) Nach Cadaverzahl mit drei Bäuchen in = 34%.

2. Vorkommen bei dem weiblichen Geschlechte. Mit vier Bäuchen. An der ersten Hälfte:

Beiderseitig an . . . . = 26
Rechtsseitig „ . . . . = 4
Linksseitig „ . . . . = 7
an = 63 Füssen.

An der zweiten Hälfte:

Beiderseitig an . . . . = 31
Rechtsseitig „ . . . . = 3
Linksseitig „ . . . . = 10
an = 75 Füssen.

Überhaupt an 138 Füssen.

Mit drei Bäuchen. An der ersten Hälfte:

Beiderseitig an . . . . = 13
Rechtsseitig „ . . . . = 7
Linksseitig „ . . . . = 4
an = 37 Füssen.

An der zweiten Hälfte:

Beiderseitig an . . . . = 6
Rechtsseitig „ . . . . = 10
Linksseitig „ . . . . = 2
an = 24 Füssen.

Überhaupt an = 61 Füssen.

Mit zwei Bäuchen:

Linksseitig an . . . . = 1 Fusse
an 200 Füssen

— Ich traf somit bei dem weiblichen Geschlechte den *Flexor digitorum brevis pedis* an:

a) Nach Füssezahl mit vier Bäuchen in = 69%
„ drei Bäuchen in = 30·5%
„ zwei Bäuchen in = 0·5%
= 100%

b) Mit vier Bäuchen überwiegend häufig beiderseitig, mit drei Bäuchen etwas häufiger einseitig als beiderseitig; im ersteren Falle des beiderseitigen Auftretens zum einseitigen in dem Verhältnisse wie 7 : 8, im letzteren Falle wie 3 : 4.

c) Nach Cadaverzahl mit drei Bäuchen in = 42%.

3. Resultate: *a)* Der *Flexor digitorum brevis pedis* tritt ohne Berücksichtigung des Geschlechtes nach Füssezahl (unter 400 Füssen von 200 Cadavern) auf:

Mit vier Bäuchen in . . . . = 72%
„ drei Bäuchen in . . . . = 27·75%
„ zwei Bäuchen in . . . . = 0·25%
= 100%

b) Derselbe tritt mit vier Bäuchen beim männlichen Geschlechte um 6% häufiger auf als bei dem weiblichen und mit drei Bäuchen um 5·5% häufiger bei dem weiblichen Geschlechte als bei dem männlichen auf.

c) Sein Auftreten mit zwei Bäuchen ist eine grosse Seltenheit.

d) Der Muskel tritt mit drei Bäuchen ohne Berücksichtigung des Geschlechtes nach Cadaverzahl auf in = 38%.

e) Da ich bei den Russen unter 200 Cadavern (je 100 männlichen und weiblichen) den *Flexor digitorum brevis pedis* mit drei Bäuchen zur zweiten bis vierten Zehe nach Cadaverzahl in = 38%, nach Füssezahl in fast 28%, dann beim weiblichen Geschlechte nach Cadaverzahl um 8%, nach Füssezahl um fast 6% häufiger angetroffen habe als bei dem männlichen Geschlechte, während J. Wood[1] bei den Engländern unter 102 Cadavern (68 männlichen und 34 weiblichen) an = 15 (10 männlichen und 5 weiblichen), und zwar beiderseitig an = zehn (sechs weiblichen und vier männlichen), rechtsseitig an vier (drei männlichen und einem weiblichen) und linksseitig an einem (männlichen) d. i. auch an 25 Füssen (sechzehn von männlichen und neun von weiblichen Subjecten), also nach Cadaverzahl in = 15% (10% männlichen und 5% weiblichen), nach Füssezahl in nur 12·5% (8% männlichen und 4·5% weiblichen) und gleich häufig bei beiden Geschlechtern vorgefunden hatte: so stehen die von mir gewonnenen Procentsätze mit J. Wood's Procentsätzen ganz im Widerspruche, weil erstere darthun, dass der *Flexor digitorum brevis pedis* mit drei Bäuchen bei den Russen um mehr als noch einmal häufiger vorkomme als bei den Engländern, und bei den Russen ein derartiger Muskel beim weiblichen Geschlechte häufiger sich vorfinde als bei dem männlichen, also nicht bei beiden Geschlechtern gleich häufig, wie angeblich bei den Engländern. Der enorme Unterschied, welcher sich durch meine genauen Beobachtungen ergibt, lässt Nationalverschiedenheiten vermuthen, aber auch nicht bezweifeln, dass J. Wood aus einer nicht genügend grossen Summe überhaupt und namentlich aus einer zu geringen Summe von Beobachtungen an weiblichen Subjecten die Procente gezogen habe.[2]

[1] Variations in human myology. 1867—68. — Proceed. of the roy. Society of London. Vol. XVI, p. 522. London 1886.

[2] Wilhelm Krause (Anat. Varietäten als Bd. III. der 3. Aufl. zu C. Fr. Krause, Handb. d. menschl. Anatomie. Hannover 1880, S. 115) hat den auch bei den Engländern kaum haltbaren Procentsatz (15% nach Körperzahl) angenommen und in Folge des Abganges eines derartigen, von einem anderen Anatomen irgend einer Nation gelieferten Procentsatzes diesmal den englischen Procentsatz zugleich zum deutschen oder überhaupt zum allgemeinen Procentsatz erhoben. J. F. Knott (Muscular-Anomalies. — Proceed. of the roy. Irish Academy. Vol. III, p. 627 et seq. Dublin 1883) hat wohl nur aus Bequemlichkeit die von W. Krause nach Anderen angenommenen Procentsätze als von demselben erhoben citirt.

B. Ersatzmuskel — *Musculus compensationis* — oder Ersatzsehne — *Tendo compensationis* — und Hilfsmuskel — *Musculus auxiliaris* — für den *Flexor digitorum brevis pedis* bei Mangel seines Bauches zur fünften Zehe oder selbst bei Vorkommen mit der normalen Zahl seiner Bäuche.

1. Ersatz des mangelnden vierten Bauches des *Flexor digitorum brevis pedis* zur fünften Zehe durch einen supernumerären Fleischbauch oder Muskel oder eine supernumeräre Sehne.

Ersatz des mangelnden vierten Bauches des *Flexor digitorum brevis* zur fünften Zehe trat unter 76 Cadavern (34 männlichen und 42 weiblichen) aus 200 Cadavern (je 100 m. und w.) an 16 Cadavern (je 8 m. und 8 w.) und zwar beiderseitig an 5 (1 m. und 4 w.), rechtsseitig an 4 (je 2 m. und w.) und linksseitig an 7 (5 m. und 2 w.), d. i. 21 (9 m. und 12 w.), also nach Cadaverzahl gleich häufig in je $8^0/_0$ bei dem männlichen und weiblichen Geschlechte, überhaupt in $8^0/_0$; nach Füssezahl beim männlichen Geschlechte in $4 \cdot 5^0/_0$ und beim weiblichen Geschlechte in $6^0/_0$ (also häufiger bei dem weiblichen als bei dem männlichen), überhaupt in $5 \cdot 25^0/_0$ auf.[1]

Den Ersatz des mangelnden vierten Bauches des *Flexor digitorum brevis* bildete bald ein besonderer supernumerärer Fleischbauch oder besonderer Muskel, bald eine besondere Sehne oder besonderes Sehnenbündel. Unter den 21 Fällen mit Ersatz fand sich ein Ersatzmuskel an 19 Fällen, d. i. in $4 \cdot 75^0/_0$, eine Ersatzsehne nur an zwei Fällen, d. i. in $0 \cdot 5^0/_0$ vor.

Der Ersatzmuskel tritt bald als streifen- oder bandförmiger, bald als länglich dreiseitiger oder platt pyramidaler Fleischbauch verschiedener Stärke mit verschieden langer (bis $^2/_3$ der Länge des Muskels) und verschieden starker oder feiner (bis $^1/_2$—1 *mm* Dicke) Endsehne, bald als spindelförmiger Fleischbauch und im letzteren Falle mit einer Ursprungs- und Endsehne auf. In einem Falle war der Fleischbauch zweibäuchig. Die Ersatzsehne war einmal fein und einmal ein starkes Bündel.

Der Ersatzmuskel entsprang von der oberen sehnigen Schicht der Ursprungsportion des *Abductor hallucis longus* fleischig (1 Mal), oder von der fibrösen *Vagina* der *Flexores digitorum longi* im Bereiche des *Ligamentum laciniatum internum* fleischig (1 Mal), oder ging aus dem *Quadratus plantae* als dessen Bauch hervor (1 Mal) oder kam fleischig von dem Septum der *Fascia plantaris* herrührenden, diesen Muskel bedeckenden Fascienblatte (1 Mal), oder kam von der Sehne des *Flexor digitorum longus* vor der Insertion des *Quadratus plantae* an dieselbe, und bevor sie sich in ihre vier secundären Sehnen theilte, und zwar sogleich fleischig (11 Mal), oder mit einer aus ihr hervorgehenden besonderen Sehne, wodurch der Fleischbauch ein spindelförmiger Muskel wurde (1 Mal), oder entsprang fleischig von der secundären Sehne des *Flexor digitorum longus* zur dritten Zehe oder zur vierten Zehe (je 1 Mal).

Die Ersatzsehne war in beiden Fällen ihres Vorkommens beim weiblichen Geschlechte von der *Fascia plantaris* abgegeben worden.

Der Ersatzmuskel und die Ersatzsehne endeten in allen Fällen an der zweiten Phalange der fünften Zehe. Die Endsehne des Muskels war fast in allen Fällen eine von der Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe perforirte. Die Ersatzsehne war in einem Falle perforirt, in dem anderen Falle einfach und am Fibularrande der zweiten Phalange der fünften Zehe inserirt.

Der Ursprung des Ersatzmuskels variirt somit auf mannigfache Weise, geht aber meistens an der Sehne des *Flexor digitorum longus* vor sich. Immer inserirt sich der Ersatzmuskel und die Ersatzsehne an die zweite Phalange der fünften Zehe.

2. Auftreten des Ersatzmuskels für den mangelnden vierten Bauch des *Flexor digitorum brevis* zur fünften Zehe, theilweise als Hilfsmuskel für ihn.

Unter den Fällen mit Ursprung des Ersatzmuskels von der Sehne des *Flexor digitorum longus* theilte sich am rechten Fusse eines männlichen Subjectes der Ersatzmuskel in einen Bauch, dessen Sehne mit jenem des

[1] J. Wood (l. c.) hat den Ersatz dieses nur bei 15 Cadavern (10 männl. u. 5 weibl.) aus 102 Cadavern mangelnden Bauches an 4 (3 männl. u. 1 weibl.) gesehen, wie auch W. Krause (l. c.) anführt.

dritten Bauches des *Flexor digitorum brevis* zur vierten Zehe sich vereinigte, und in eine Sehne, welche einen spindelförmigen Fleischbauch enthielt, dessen Endsehne von der Sehne des *Flexor digitorum longus* perforirt war und an die zweite Phalange der fünften Zehe sich inserirte, also den mangelnden Bauch des *Flexor digitorum brevis* zu dieser Zehe ersetzte.

3. Auftreten des sonst nur für den mangelnden vierten Bauch des *Flexor digitorum brevis* zur fünften Zehe vorhandenen Ersatzmuskels als Hilfsmuskel des normalen *Flexor digitorum brevis* mit vier Bäuchen.

Dieser Hilfsmuskel kam unter dem Hundert männlicher Subjecte an 3, und zwar beiderseitig an 1 und rechtsseitig an 2; unter dem Hundert weiblicher Subjecte an 1 linksseitig, also nach Cadaverzahl in 2%, nach Füssezahl in 1·25% vor. In einem der Fälle des rechtsseitigen Vorkommens hatte der *Flexor digitorum brevis* auf der anderen Seite auch vier Bäuche; in dem zweiten Falle des ersten rechtsseitigen Vorkommens und in dem Falle des linksseitigen Vorkommens hatte der *Flexor digitorum brevis* der anderen Seite nur drei Bäuche und für den mangelnden vierten Bau einen Ersatzmuskel.

Der Hilfsmuskel war in drei Fällen einfach, kam in einem Falle von dem *Quadratus plantae* und dem *Calcaneus*, entsprang in dem anderen Falle fleischig von der Sehne des *Flexor digitorum longus* und separirte sich in dem dritten Falle mit einer besonderen Sehne, wurde spindelförmig und vereinigte sich in allen drei Fällen mit der Sehne des Bauches des *Flexor digitorum brevis* zur fünften Zehe. Der Hilfsmuskel war in einem vierten Falle zweibäuchig, entsprang von der Sehne des *Flexor digitorum longus* und vereinigte sich mit den Sehnen seiner Bäuche mit den Sehnen des dritten und vierten Bauches des *Flexor digitorum brevis* zur vierten und fünften Zehe. Der Hilfsmuskel war endlich in einem fünften Falle doppelt, wovon einer von der secundären dritten Sehne und der andere von der secundären vierten Sehne des *Flexor digitorum brevis* fleischig entsprang, ersterer mit der Sehne des dritten Bauches und letzterer mit der Sehne des vierten Bauches des *Flexor digitorum brevis* sich vereinigte.

4. Verhalten bei Mangel des vierten Bauches zur fünften Zehe und Mangel eines Ersatzmuskels.

In den vielen Fällen des mangelnden vierten Bauches des *Flexor digitorum brevis* zur fünften Zehe, ohne Ersatz für diesen Bauch, gibt die Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe bisweilen eine einfache schwache Nebensehne zur zweiten oder auch zur ersten Phalange der fünften Zehe. In den übrigen Fällen steht die Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe entweder mit der zweiten Phalange oder auch zugleich mit der ersten Phalange durch ein Tenaculum in Verbindung, oder steht mit diesen Phalangen in keiner Verbindung.

C. Beschreibung der Fälle des *Flexor digitorum brevis pedis* mit nur zwei Bäuchen, des Ersatzmuskels beider mangelnden Bäuche u. s. w.

Erster Fall. *Flexor digitorum brevis pedis sinister* mit zwei Bäuchen zur zweiten und dritten Zehe. Ersatz der Bäuche zur vierten und fünften Zehe durch einen supernumerären von der fibrösen Vagina der *Flexores longi* über dem *Ligamentum laciniatum internum* entsprungenen Muskel. Bei normaler Anordnung der übrigen Plantarmusculatur. (Fig. 1.)

Zur Beobachtung gekommen am linken Fusse eines weiblichen Cadavers bei meinen Massenuntersuchungen über die Musculatur des Unterschenkels und des Fusses an 200 Cadavern (100 männlichen und 100 weiblichen), welche dazu geflissentlich präparirt worden waren; also erst 1 Mal unter 400 Füssen gesehen.

Der *Flexor digitorum brevis* (Nr. 1) ist viel schwächer als der Muskel der Norm. Sein Bauch zur zweiten Zehe ist der stärkere, der zur dritten Zehe der schwächere. Die Sehnen der Bäuche inseriren sich an die zweite Phalange der Zehen und sind zum Durchtritte der Sehnen des *Flexor digitorum longus* perforirt.

Den Ersatz für die mangelnden Bäuche des *Flexor digitorum brevis* zur vierten und fünften Zehe bildet ein supernumerärer parallelo-grammatischer Muskel, der in zwei Fleischbäuche getheilt ist. (Nr. 5.)

Der Muskel hat zwischen dem *Flexor digitorum brevis* zur zweiten und dritten Zehe (unten) und den Tendines der *Flexores digitorum longi* (oben) hinten von dem *Quadratus plantae* einwärts und vorn neben dem *Flexor digitorum brevis* auswärts, also in einer Zwischenschichte der Plantarmusculatur seine Lage.

Der Muskel hat seinen Ursprung an den fibrösen *Vaginae* für den *Flexor digitorum et Flexor hallucis longus* im Bereiche des *Ligamentum laciniatum internum.*

Die Sehnen der beiden Bäuche des Muskels sind von den Sehnen des *Flexor digitorum longus* perforirt und inseriren sich an die zweite Phalange der vierten und fünften Zehe.

Der Muskel hat eine Länge von 14·5 *cm*, wovon auf den Fleischkörper 6 *cm*, auf die Fleischbäuche je 2·5 *cm* und auf die Sehnen der letzteren bis 6 *cm* kommen. Am Fleischkörper ist der Muskel 1·5 *cm* breit und 4 *mm* dick.

Zweiter Fall. *Flexor digitorum brevis sinister* mit zwei Bäuchen zur zweiten und dritten Zehe und einem Nebenbäuchchen zum Ersatzmuskel des *Flexor digitorum brevis* zur vierten Zehe. Ersatz der mangelnden Bäuche des Muskels zur vierten und fünften Zehe durch zwei supernumeräre von der Sehne des *Flexor digitorum longus* entsprungene Muskeln. Bei theilweise anomaler Anordnung der Plantarmusculatur. (Fig. 2.) — Vorher nicht gesehen. —

Gelegentlich am linken Fusse eines männlichen Cadavers zur Beobachtung gekommen.

Die Sehnen des *Flexor hallucis longus* und des *Flexor digitorum longus* kreuzen sich in der *Planta pedis*, aber ersterer gibt hier keinen Sehnenstreifen oder Sehnenbündel zu letzterem ab, also diese Sehnen vereinigen sich nicht.

Die Sehne des *Flexor hallucis longus* (Nr. 3′) theilt sich in drei starke secundäre Sehnen zur ersten bis dritten Zehe. Die secundäre Sehne zur dritten Zehe erhält je ein kleines und schwaches Bündel von der Sehne des *Flexor digitorum longus* und *Quadratus plantae.* Die secundären Sehnen zur zweiten und dritten Zehe substituiren die perforirenden Sehnen des *Flexor digitorum longus* zu diesen Zehen.

Die Sehne des *Flexor digitorum longus* theilt sich in die perforirenden Sehnen zur vieren und fünften Zehe und schickt das genannte schwache, kurze Bündel zur perforirenden Sehne des *Flexor hallucis longus* zur dritten Zehe und empfängt für die Sehnen zur vierten und fünften Zehe eine kurze Sehne von dem *Quadratus plantae.* Von der Sehne des *Flexor digitorum longus* (Nr. 2.), bevor sie sich in die secundären Sehnen theilt, entstehen von ihrer unteren Seite zwei von einander separirte, supernumeräre Muskeln in Gestalt spindelförmiger Fleischbäuche, deren Sehnen die perforirten Sehnen zur zweiten Phalange der vierten und fünften Zehe abgeben, — also den *Flexor digitorum brevis* zu diesen Zehen ersetzen.

Der *Quadratus plantae* (Nr. 4) ist ein starker, platter, birnförmiger Bauch. Er endet in eine platte Sehne, welche am inneren Rande 4 *cm*, am äusseren Rande 12 *mm* lang und 8 *mm* breit ist. Dieser theilt sich in zwei Bündel, wovon das innere, 15 *mm* lange und 3 *mm* breite, die perforirende Sehne des *Flexor hallucis longus*, das äussere, 9 *mm* lange und 5 *mm* breite, die Sehne des *Flexor digitorum longus* verstärkt, bevor sie in die perforirende Sehne zur vierten und fünften Zehe abgibt.

Lumbricales gibt es vier, welche wie gewöhnlich enden. Der *Lumbricalis I.* entspringt von der Tibialseite der Sehne des *Flexor hallucis longus* zur zweiten Zehe; der *Lumbricalis II.* entspringt von der Fibularseite der genannten Sehne des *Flexor hallucis longus*, dann von der Tibialseite der Sehne des *Flexor hallucis longus* zur dritten Zehe und von der perforirenden Sehne des *Flexor digitorum longus* zur vierten Zehe; der *Lumbricalis III.* entspringt nur von der Tibialseite der genannten Sehne des *Flexor digitorum longus* zur vierten Zehe und der *Lumbricalis IV.* entspringt von der Fibularseite der perforirenden Sehne des *Flexor digitorum longus* und von der Tibialseite der perforirenden Sehne desselben Muskels zur fünften Zehe.

Der *Flexor digitorum brevis* (Nr. 1′) theilt sich in zwei grosse Bäuche und in ein Nebenbäuchchen.

Jeder Bauch schickt eine perforirte Sehne ab. Die des inneren Bauches endet an der zweiten Phalange der zweiten Zehe, jene des äusseren Bauches endet an derselben Phalange der dritten Zehe.

Das kurze und schwache Nebenbäuchchen (α) löst sich von der oberen Fläche des Fleisches des *Flexor digitorum brevis* ab. Es endet in eine schmale 1 *cm* lange Sehne, welche mit dem Anfange der Sehne jenes von der Sehne des *Flexor digitorum longus* entspringenden anomalen Fleischbäuchchen verschmilzt, welches den Bauch des *Flexor digitorum brevis* der Norm zur vierten Zehe vertritt, den Ersatzmuskel (Nr. 5″) für den mangelnden Bauch des *Flexor digitorum brevis* zur vierten Zehe darstellt.

An diesem gleichfalls merkwürdigen, während meiner Praxis nur einmal gesehenen Falle hatte sich somit Folgendes ergeben:

1. Es fehlte in der *Planta pedis,* wie äusserst selten, die Verbindung der Sehne des *Flexor hallucis longus* mit der des *Flexor digitorum longus.*

2. Der *Flexor perforans* für die zweite und dritte Zehe war der *Flexor hallucis longus,* der *Flexor perforans* für die vierte und fünfte Zehe der *Flexor digitorum longus.*

3. Nur für die zweite und dritte Zehe war der *Flexor digitorum brevis* der *Flexor perforatus.* Den *Flexor perforatus* aber für die vierte und fünfte Zehe vertraten zwei besondere supernumeräre Muskeln (Nr. 5″, 5‴), welche von der Sehne des *Flexor digitorum longus* entsprangen.

4. Der *Flexor perforans* vom *Flexor hallucis longus* zur dritten Zehe und der *Flexor perforans* vom *Flexor digitorum longus* zur vierten und fünften Zehe erhalten Unterstützung von dem *Quadratus plantae* und der von einem anomalen Muskel gebildete *Flexor perforans* zur vierten Zehe erhielt etwas Unterstützung vom *Flexor digitorum brevis.*

5. Der Ursprung des *Lumbricalis I.* ging an der Sehne des *Flexor hallucis longus* zur zweiten Zehe, jener des *Lumbricalis II* an den Sehnen desselben Muskels zur zweiten und dritten Zehe und an der Sehne des *Flexor digitorum longus,* jener des *Lumbricalis III. et IV.* an den beiden Sehnen des *Flexor digitorum longus* vor sich.

6. *Quadratus plantae* endet mit einem Sehnenbündel in die Sehne des *Flexor hallucis longus* zur dritten Zehe, mit dem anderen Sehnenbündel in beide Sehnen des *Flexor digitorum longus.*

B. Fremde und gelegentlich gemachte eigene Beobachtungen über besondere Varietäten des Flexor digitorum brevis pedis und der damit in der Planta in Beziehung stehenden Musculatur.

1. Zu den Fällen mit Mangel eines oder des anderen Bauches des *Flexor digitorum brevis pedis.*

Über den bisweilen auftretenden Mangel der Sehne des *Flexor digitorum brevis pedis* zur fünften Zehe, hatte J. E. Mayer [1] zuerst berichtet und wurde das Auftreten dieses Mangels noch vor 100 Jahren von S. Th. Sömmerring [2] als etwas besonderes citirt.

Über einen Fall des *Flexor digitorum brevis* mit nur zwei Bäuchen zur zweiten und dritten Zehe bei Vorkommen eines Ersatzmuskels für die mangelnden Bäuche zur vierten und fünften Zehe hatte, schon 23 Jahre vor mir, H. Luschka,[3] also zuerst berichtet.

Ein dem von mir mitgetheilten Fall mit nur zwei Bäuchen des Muskels direct zur zweiten und dritten Zehe und einem Nebenbäuchchen zum Ersatzmuskel zur vierten Zehe, also indirect zu dieser Zehe, war vorher noch nicht gesehen worden.

Bisweilen soll nach J. Fr. Meckel [4] ausser der vierten Sehne noch eine andere, namentlich die innerste, fehlen. — Diese letzere Angabe ist nicht bestätigt worden.

Den Muskel mit fünf Sehnen, wovon zwei zur zweiten Zehe gingen, hat Kelly nach einer Angabe bei Alex. Macalister [5] beobachtet. Duplicität der Sehne zur zweiten Zehe hat auch J. Wood [6] zweimal angetroffen.

Den Muskel mit fünf Bäuchen zu allen Zehen sah ich am 8. December 1855, also vor 34 Jahren. Die Bäuche mit perforirenden Sehnen zur zweiten bis fünften Zehe verhielten sich gewöhnlich. Der innerste kleinste Bauch endete aber in eine einfache feine Sehne. Diese Sehne kreuzte die Sehne des *Flexor hallucis*

[1] Beschreibung des ganzen menschl. Körpers. Bd. III, S. 555. Berlin u. Leipzig 1783.

[2] De corporis hum. fabrica. Tom. III. Trajecti ad Moenum. 1786, p. 320.

[3] Anatomie der Glieder des Menschen, S. 43. Tübingen 1865.

[4] Handbuch der menschl. Anatomie. Bd. II, S. 60. Halle u. Berlin 1816.

[5] A descr. Catalogue of muscular anomalies in human anatomy. 4⁰, p. 128. Dublin 1872.

[6] Variations in human myology. — Proceed. of the roy. Society of London. Vol. XV, p 537. London 1867.

longus, trat mit ihr in deren *Vagina flexoria* und verschmolz daselbst in der Rinne zwischen den *Ossicula sesamoidea* der *Trochlea* der *Capsula metatarso-phalangea I.* mit dem inneren Rande der Sehne des *Flexor hallucis longus.* — So vorher nicht gesehen.

Zwei Fälle, in welchen der fehlende vierte Bauch des *Flexor digitorum brevis,* durch eine Sehne von der Sehne des *Flexor digitorum longus* ersetzt war, perforirt war und so wie die Sehne des *Flexor digitorum brevis* zur fünften Zehe an der zweiten Phalange endete, hatte schon Brugnone [1] mitgetheilt. Er nannte solches Vorkommen: „très- rare". Meckel [2] lässt dieses Auftreten „oft" zu, — was sich nicht bestätigt hat. Ich fand dies nach Massenuntersuchungen in 0·5%.

Moser [3] hat den Ersatzmuskel für den mangelnden vierten Bauch des *Flexor digitorum brevis* wie einen *Lumbricalis* angeordnet und mit perforirter Endsehne, wie sonst den Bauch des *Flexor digitorum brevis* zur fünften Zehe versehen, beobachtet.

W. H. Flower et J. Murie [4] haben bei einem Hottentottenmädchen den mangelnden vierten Bauch des *Flexor digitorum brevis* durch einen Muskel ersetzt gesehen, welcher von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* 1/2" hinter der Endigung des *Quadratus plantae* mit einer Sehne sich ablöste, die in einen spindelförmigen Muskel überging und in eine Sehne zur fünften Zehe endete, die an dem linken Fusse perforirt, am rechten Fusse nicht perforirt war, an die zweite Phalange der fünften Zehe sich inserirte.

Einen Fall wie Flower et Murie hat Will. Turner [5] beschrieben und abgebildet und dabei noch die Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe durch den *Quadratus plantae* substituirt gefunden.

Theile [6] und A. haben ähnliche Fälle mitgetheilt; diese sind auch nur bei Massenuntersuchungen vorgekommen.

Damit ist die etwaige Vermuthung, „dass diese Ersatzart des mangelnden vierten Bauches eine Raceneigenthümlichkeit wäre" widerlegt.

Theile [7] meinte, dass im Falle des Mangels des Bauches oder der Sehne des *Flexor digitorum brevis* „gewöhnlich" durch einen Ersatzmuskel von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum brevis* substituirt werde. — Ist als nicht zutreffend durch meine Massenuntersuchungen bewiesen.

Schulze [8] war der irrigen Meinung, dass der Ersatzmuskel vor ihm noch nicht gekannt war.

Ich sah am 11. October 1857 bei Mangel sowohl der Sehne des *Flexor digitorum longus* als auch des *Flexor digitorum brevis* zur fünften Zehe, also beide langen Beugsehnen dieser Zehe, für diese einen besonderen Ersatzmuskel an dem linken Fusse einer männlichen Leiche auftreten.

— Dieser Ersatzmuskel war ein starker, dreieckiger Muskel, welcher mit seinem Fleischkörper abwärts vom *Quadratus plantae,* mit seiner starken Sehne im *Sulcus plantaris externus* lag. Er entsprang vom *Calcaneus* mit zwei Köpfen. Der innere Fleischkopf entsprang von der inneren Seite des *Calcaneus* und war im Anfange mit dem *Quadratus plantae* vereinigt. Der schmale untere, äussere sehnige Kopf entsprang von dem *Tuberculum internum* des *Calcaneus* über dem *Flexor digitorum brevis.* Seine Sehne verlief in der *Vagina flexoria* und endete in zwei Bündel gespalten, mit welchen sie sich an die Endphalange der fünften Zehe inserirte. Mit der ersten und zweiten Phalange hing die Sehne nur durch membranöse *Tenacula* zusammen. Dieser Muskel, der vielleicht nur die Bedeutung einer unteren separirten Schicht des *Quadratus plantae* haben konnte, ersetzte daher die

[1] Observations myologiques. — Mém. de l'Acad. d. sc. de Turin. Sc. phys. et math. pour ann. X—XI. Turin an XII (1804), Observ. XX, p. 175—176.

[2] Op. cit., p. 600.

[3] Beschreib. mehrerer Muskelvarietäten. Winter-Semester 1821/22. Meckel's Deutsch. Arch. f. d. Physiol., Bd. 7, S. 230. Halle 1825.

[4] An account of the dissection of a Bushwoman. — Journ. of anat. and physiol. Vol. I, p. 204, Fig. 2, F. b. d. p. 203. London and Cambridge 1867.

[5] On variability in human Structure with illustrations from the flexor muscles of the Fingers and Toes. — Transactions of the roy. Society of Edinburgh. Vol. XXIV, p. 186, Fig. 10 *e.* Edinburgh 1867.

[6] Theile's Muskellehre, umgearbeitet nach S. Th. Sömmerring, S. 356. Leipzig 1840.

[7] Op. cit., p. 365.

[8] Sehnenverbindung in der Planta. — Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. XVII, S. 8. Leipzig 1867.

Sehnen sowohl des *Flexor digitorum longus*, als die des *Flexor digitorum brevis* zur fünften Zehe und war nur nebst dem *Flexor digiti V. proprius* der Beuger. — So vorher nicht gesehen.

Wood [1] hat einen ähnlichen Fall von Ersatzmuskeln beschrieben. Der supplementäre Muskel war mit zwei spindelförmigen Fleischbündeln entstanden. Ein Bündel kam von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus*, das andere vom *Tuberculum internum* des *Calcaneus* über dem *Flexor digitorum brevis.* — In diesem Falle hatte aber die fünfte Zehe die lange Beugsehne vom *Flexor digitorum longus* erhalten. — Der Fall war somit von meinem Falle verschieden.

2. Zur Verbindung der Sehnen der *Flexores longi* in der *Planta pedis.*

Ein Verbindungsbündel oder der Verbindungsstrang existirt fast immer.

Der Verbindungsstrang geht in der Regel von der Sehne des *Flexor hallucis longus* zur Sehne des *Flexor digitorum longus.* Anatomen früherer Zeiten liessen den Verbindungsstrang aber von der Sehne des *Flexor digitorum longus* ausgehen, z. B. J. B. Winslow,[2] E. Sandifort.[3]

Dass die Verbindung auch theils durch Fasern von der Sehne des *Flexor hallucis longus* zur Sehne des *Flexor digitorum longus,* theils durch Fasern von der letzteren Sehne zur ersteren Sehne vor sich gehen könne, war auch den Anatomen der früheren Zeit bekannt, z. B. Sabatier,[4] der dieses Vorkommen als „souvent" bezeichnete.

Über die Art der Sehnenverbindung der *Flexores longi* in der *Planta pedis* durch Betheiligung beider *Flexores longi* mit Fasern und Bündeln an der Bildung der langen Beugesehnen der Zehen haben nach Massenuntersuchungen berichtet: Franz Eilhard Schulze und William Turner.

Schulze [5] fand Fasern vom Verbindungsstrang des *Flexor hallucis longus* zum *Flexor digitorum longus*:

Zur Sehne des *Flexor digitorum longus* zur zweiten Zehe in . . .	32%
zu den Sehnen zur zweiten und dritten Zehe in	58%
„ „ „ „ zweiten, dritten und vierten Zehe in	10%
„ der Sehne zur fünften Zehe in	0%
	100% (nach 100 Füssen.)

Turner [6] sah in allen Fällen die Sehne des *Flexor hallucis longus* in die Sehne des *Flexor digitorum* oder theilweise in diese und theilweise in den *Quadratus plantae* endigen und zwar in die Sehne des *Flexor digitorum:*

Zur zweiten Zehe in	5·5%
„ zweiten und dritten Zehe in	10·0%
„ zweiten, dritten und vierten Zehe in	9·0%
„ zweiten, dritten, vierten und fünften Zehe in	0·5%
	100·0% (nach 50 Füssen.)

Somit nach Beiden an 150 Füssen:

Zur zweiten Zehe in	14·334%
„ zweiten und dritten Zehe in	52·%
„ zweiten, dritten und vierten Zehe in	12·668%
„ zweiten, dritten, vierten und fünften Zehe in	0·668%

— also am häufigsten zur zweiten und dritten, weniger häufig zur zweiten Zehe allein, nicht viel weniger häufig zur zweiten, dritten und vierten Zehe zugleich und ausnahmsweise zur zweiten bis fünften Zehe zugleich. —

[1] Variations in human myology. Winter-Semester 1866/67. — Proceed. of the roy. Society of London. Vol. XV, p. 538. London 1867.

[2] Exposition anatomique de la structure du corps humain. 4°, p. 230. Paris 1732.

[3] Descriptio musculorum hominis. 4°, p. 308. Lugd. Batav. 1781.

[4] Traité compl. d'anatomie., tome I, p. 421—422. Paris 1777.

[5] Op. cit., p. 5.

[6] Op. cit., p. 181.

J. Wood[1] hat in einigen Fällen den *Flexor digitorum longus* ein beträchtliches Bündel zum *Flexor hallucis longus* abgeben und ersteren ein Bündel vom letzteren empfangen gesehen.

Turner[2] hat unter 50 Fällen an neun, also nicht oft, wie Sabatier meinte, die Sehnen der *Flexores longi* durch ein *Ligamentum intertendinosum* doppelt vereinigt gefunden.

Derselbe[3] sah in mehreren Beispielen die Sehne des *Flexor digitorum longus* ein Bündel zur Sehne des *Flexor hallucis longus* zum *Hallux* abgeben, um an der Bildung dieser Sehne sich zu betheiligen.

Einen Fall, wie ich beschrieben und abgebildet habe, an dem, abgesehen von der alleinigen Bildung der langen Beugsehne oder doch vorzugsweise Betheilung an der Bildung dieser Sehnen, von Seite des *Flexor hallucis longus* zur ersten bis dritten Zehe zwischen der gemeinschaftlichen Sehne dieses Muskels und der des *Flexor digitorum longus* der Verbindungsstrang völlig fehlte, fand ich in der Literatur noch nicht notirt. Wood[4] vermisste aber bei alleiniger Endigung des *Flexor hallucis longus* am *Hallux* an beiden Füssen einer männlichen Leiche den Verbingungsstrang zwischen dem *Flexor hallucis longus* und dem *Flexor digitorum longus*.

3. Zur Betheiligung des *Quadratus plantae* an der Bildung der Sehnen der *Flexores longi digitorum pedis*.

a) Überhaupt.

Nach Turner endet der *Quadratus plantae* theils in den *Flexor digitorum*, theils in den Verbindungsstrang von *Flexor hallucis longus* und ist dadurch an der Bildung der Sehnen zur zweiten bis vierten Zehe in den meisten Fällen betheiligt.

b) Zur Betheiligung des *Quadratus plantae* an der Bildung der primären Sehne des *Flexor hallucis longus* zum *Hallux*.

Dieser möglichen Betheiligung des *Quadratus plantae* ist schon bei Fr. W- Theile[5] gedacht.

J. Wood[6] hat die Sehne des *Flexor hallucis longus* wirklich durch ein Bündel vom *Quadratus plantae* verstärkt gesehen.

Turner[7] sah in einem Falle den *Quadratus plantae* wenigstens Fasern zur primären Tendo zum *Hallux* vom *Flexor hallucis longus* und Fasern zum Verbindungsstrange, und dadurch zur dritten und vierten Zehe abgeben.

Ich[8] sah unter 200 Füssen an einem rechten Fusse, statt der sonst vom *Flexor digitorum longus* zur Sehne des *Flexor hallucis longus*, eine Sehne von dem *Quadratus plantae* bei eigenthümlicher Anordnung abgehen.

c) Zur Betheiligung des *Quadratus plantae* an der Bildung der Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe oder selbst zum Ersatz dieser Sehne durch den *Quadratus plantae*.

Turner[9] hat den *Quadratus plantae* in manchen Fällen mit der Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe durch ein oder zwei sehnige oder fleischige Bündel verbunden gesehen.

Einen Vall der Substitution der Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe erwähnt Theile.[10]

Turner[11] hat die Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe beinahe oder ganz vom *Quadratus plantae* ersetzt gesehen. Die mangelnde Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe hat J. Wood[12]

[1] Variations in human myology. — Proceed. of the roy. Society of London. Vol. XVI, p. 517. London 1868.

[2] Op. cit., p. 183—184.

[3] Op. cit., p. 182, 183, 184, 186, Fig. 3, 5, 8, 10.

[4] Variations in human myology. Winter-Semester 1867/68. — Proceed. of the roy. Society of London. Vol XVI, p. 517. London 1868.

[5] Muskellehre, S. 356. Leipzig 1841.

[6] Variations in human myology. — Proceed. of the roy. Society of London. Vol. XVI, p. 517. London 1868.

[7] Op. cit., p. 184.

[8] Siehe meinen Aufsatz: Über die Verbindungsarten der *Flexores digitorum longi pedis* in der Planta etc.

[9] Op. cit., p. 184, Fig. 3, 6, 7.

[10] Op. cit., p. 356.

[11] Op. cit., p. 184, Fig. 8, 10.

[12] On some Varieties in human myology. — Proceed. of the roy. Society of London. Vol. XIII, p. 303. London 1864.

durch einen besonderen Muskel substituirt gefunden, der seinen Ursprung vom *Tuberculum internum* des *Calcaneus* genommen hatte.

Ich habe [1] 1887 unter 200 Füssen am linken Fusse eines Mannes den *Flexor digitorum longus* nur zur zweiten bis vierten Zehe Sehnen abgeben gesehen. Die mangelnde Sehne zur fünften Zehe ersetzte ein Bauch mit Sehne vom *Quadratus plantae.*

4. Zur Verschmelzung der Sehnen des *Flexor digitorum brevis* mit den Sehnen des *Flexor digitorum longus* an den Zehen.

Des „bisweilen" möglichen Verschmelzens der Sehnen des *Flexor digitorum longus* mit den Sehnen des *Flexor digitorum brevis* an den Zehen, namentlich an der fünften Zehe, ist schon bei B. S. Albinus [2] erwähnt und wohl von da bei Theile [3] entlehnt. Einen solchen Fall der Verschmelzung beiderlei Sehnen zur vierten Zehe hat Bahnsen, [4] als ob vorher noch nicht gesehen, mitgetheilt.

5. Zu den Hilfsmuskeln für den *Flexor digitorum brevis.*

Über Hilfsmuskeln, welche ein oder der andere Bauch des *Flexor digitorum brevis* erhalten konnte, mochte dieser auch alle seine vier Bäuche oder Sehnen besitzen, hatten berichtet:

Schulze [5] sah bei Vorkommen des *Flexor digitorum brevis* mit vier Bäuchen in einem Falle den von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* kommenden Ersatzmuskel mit der Sehne des Bauches des *Flexor digitorum brevis* zur vierten Zehe, in einem anderen Falle mit den Sehnen der Bäuche des Muskels zur vierten und fünften Zehe vereinigen, und endlich in einem dritten Falle eine von der Sehne des *Flexor digitorum longus* abgegebene Sehne mit der Sehne des Bauches des *Flexor digitorum brevis* zur dritten Zehe sich verbinden. Turner [6] sah zu derselben Zeit an einem linken Fusse den Bauch des *Flexor digitorum brevis* zur dritten Zehe einen Hilfsmuskel von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* erhalten. Er sah dasselbe an beiden Füssen eines anderen Subjectes, aber mit dem Unterschiede, dass seine Sehne schon gespalten war, bevor sie sich mit den Schenkeln der zweigetheilten Sehne des *Flexor digitorum brevis* vereinigt hatte.

Virchow et Kölliker jun. [7] haben einen von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* kommenden Muskel, welchen sie für den proximalwärts gerückten *Lumbricalis IV.* nahmen, mit dem vierten Bauche des *Flexor digitorum brevis,* der dadurch zweiköpfig geworden war, vereinigt angetroffen.

II. Bei den Säugethieren.

A'. Eigene Beobachtungen.

Um mich durch eigene Untersuchungen über das Verhalten des *Flexor digitorum brevis pedis* und seiner Stellvertreter bei den Säugethieren zu überzeugen und namentlich die Thiere zu ermitteln, welche constant eine Anordnung an ihrem vom *Calcaneus* entspringenden *Flexor digitorum brevis* aufweisen, wie eine solche der Muskel des Menschen, sei es nun in seiner Norm oder in Folge einer Anomalie besitzt, wurden Zergliederungen einer grossen Summe von Thieren vorgenommen. Wo eigener Besitz nicht ausreichte, ergänzte nach Möglichkeit wie immer und bereitwillig der Director des zoologischen Museums der Akademie der Wissen-

[1] Siehe meinen Aufsatz.

[2] Hist. musculorum hominis 4°, p. 569. Leidae Batav. 1734.

[3] Op. cit., p. 356.

[4] Abweichungen in der Musculatur der unteren Extremitäten. — Zeitschr. f. rationelle Medicin. 3. Reihe, Bd. XXXIII, S. 54. Leipzig u. Heidelberg 1868.

[5] Op. cit., p. 9.

[6] Op. cit., p. 186, Fig. 11 *g.*

[7] Varietätenbeobachtungen aus dem Präparirsaale zu Würzburg. Winter-Semester 1877/78. — Verhandl. d. phys.-medic. in Würzburg. N. F. Bd. XIII, S. 276. 1879.

schaften in St. Petersburg, Herr Akademiker Strauch, dem ich hier meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Es wurden solche Thiere ausgewählt, welche an den Hinterfüssen fünf, oder vier Zehen bei Mangel des *Hallux* oder dessen Vorkommen als Stummel, oder nur die drei mittleren Zehen bei rudimentärem Auftreten der ersten und fünften Zehe besitzen.

Den Muskel, welcher die mangelnden Bäuche des vom *Calcaneus* entspringenden *Flexor digitorum brevis* oder diesen Muskel ersetzt, in der *Planta pedis* von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* oder beider *Flexores longi* seinen Ursprung nimmt, und von anderen Anatomen als *Caput profundum* des *Flexor digitorum brevis* bezeichnet ist, werde ich „Ersatzmuskel — *Musculus compensationis* — oder Ersatzsehne — *Tendo compensationis* —“ nennen. Vereinigt sich ein Bündel des Ersatzmuskels, oder dieser selbst mit dem *Flexor digitorum brevis*, so werde ich von einem „Hilfsmuskel — *Musculus auxiliaris* — für den *Flexor digitorum brevis*“, oder falls der *Flexor digitorum brevis* in den Ersatzmuskel oder in den *Flexor digitorum longus* sich fortsetzt, von einem „Hilfsmuskel“ zu diesen Muskeln sprechen.

Ich fand vor:

1. Substitution des *Flexor digitorum brevis* durch separirte, wie secundäre Sehnen sich verhaltende Bündel der in der *Planta pedis* verbreiterten Sehne des *Plantaris* als *Fascia plantaris.*

α. Ohne Verbindung der Sehne des *Plantaris* in der *Planta pedis* mit den Sehnen der *Flexores longi.*

a) Durch Sehnen des *Plantaris* zur vierten und fünften Zehe. Zum Beispiel bei *Perameles nasuta* mit vier *Metatarsalia,* wovon das *Metatarsale I.* eine Phalange ohne Nagel, des *Metatarsale II.* die kleine dreigliederige zweite und dritte Zehe, das *Metatarsale III.* die vierte dreigliederige Zehe und das *Metatarsale IV.* die ebenfalls dreigliederige fünfte Zehe trägt, ferner bei *Hypsiprymnus murinus,* welcher keinen *Hallux,* aber drei *Metatarsalia* besitzt, wovon das *Metatarsale I.* die kleinen dreigliederigen zweite und dritte Zehen, das *Metatarsale II.* die längste dreigliederige vierte Zehe und das *Metatarsale III.* die dreigliederige fünfte Zehe trägt.

b) Durch Sehnen des *Plantaris* zur zweiten, dritten und vierten Zehe. Zum Beispiel bei *Myogale moschata.*

c) Durch Sehnen des *Plantaris* zur zweiten bis fünften Zehe. Zum Beispiel bei *Canis, Sciurus, Pteromys volans, Meriones, Fiber zibethicus, Lepus.*

d) Durch Sehnen des *Plantaris* zur ersten bis vierten Zehe. Zum Beispiel bei *Dasypus.*

β. Bei Vereinigung des Endes der gemeinschaftlichen Sehne des *Plantaris* in der *Planta pedis* vor ihrer Spaltung in fünf secundäre Sehnen mit der Sehne der hier zu einem Muskel vereinigten *Flexores digitorum longi,* vor deren Spaltung in fünf secundäre Sehnen.

e) Durch Sehnen des *Plantaris* zur ersten bis vierten Zehe. Zum Beispiel bei *Phoca vitulina.*

γ. Hilfsmuskeln für den Vertreter des *Flexor digitorum brevis* durch Sehnen vom *Plantaris* kommen vor bei *Canis, Perameles, Sciurus, Pteromys.*

a) Bei *Canis* entspringt ein zweibäuchiger Hilfsmuskel von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum* und verschmilzt durch seine Sehnen mit den Sehnen des *Plantaris* für die dritte und vierte Zehe.

b) Bei *Perameles* sind zwei Hilfsmuskeln zugegen. Einer entspringt von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* und vereinigt sich durch seine Sehne mit der Sehne des *Plantaris* für die vierte Zehe. Der andere entspringt auch von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* und inserirt sich als besonderer Muskel an die zweite Phalange der fünften Zehe, ohne Zusammenhang mit der Sehne des *Plantaris* zu dieser Zehe. Letzterer ist nicht mit dem *Lumbricalis* zu dieser Zehe zu verwechseln. *Lumbricales* gibt es bei diesem Thiere drei, die von der Plantarseite der drei secundären Sehnen des *Flexor digitorum longus* entspringen. Der innere geht zur kleinen zweiten und dritten Zehe, der mittlere zur vierten Zehe und der äussere zur fünften Zehe.

c) Bei *Sciurus* entspringt der Hilfsmuskel von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* und verbindet sich mit der Sehne des *Plantaris* zur vierten Zehe.

d) Bei *Pteromys* begleiten Fleischbündel die Sehnen vom *Plantaris* zur dritten, vierten und fünften Zehe. Die Fleischbündel liegen an den inneren Rändern und theilweise auch an deren Plantarseite.

Bei *Canis* sind der *Flexor digitorum longus* und *Flexor hallucis longus* besondere Muskeln, bei den übrigen Thieren sind diese Muskeln zu einem Muskel verschmolzen, oder es existirt überhaupt nur der *Flexor digitorum*, wenn der *Hallux* unvollkommen entwickelt ist oder fehlt.

Bei *Myogale* findet sich an der Sehne des *Plantaris*, bevor sie sich in die secundären Sehnen spaltet, eine dünne Schicht von Fleischfasern, bei *Meriones* und *Fiber zibethicus* aber zwischen und neben einigen der secundären Sehnen diese begleitende Fleischbündel vor.

Bei *Dasypus octocinctus* (an drei Exemplaren) sind die Sehnen nicht perforirt und enden in der *Vagina flexoria* der Zehen. Bei *Phoca vitulina* endet die Sehne des *Plantaris* zur ersten Zehe unter der Haut, inserirt sich also nicht an Knochen. Die Sehne des *Plantaris* zu den übrigen Zehen dieses Thieres und aller anderen der genannten Thiere inseriren sich an die zweite oder Mittelphalange der Zehen und sind von den *Tendines* der *Flexores longi* immer perforirt, mit Ausnahme der Sehne des *Plantaris* zur fünften Zehe bei *Perameles*, die ungetheilt an der zweiten Phalange dieser Zehe endet.

2. *Flexor digitorum brevis* als Muskel mit Abgang von der Sehne des *Plantaris* in der *Planta pedis*.

α. Als Muskel mit zwei Bäuchen zur zweiten und dritten Zehe. Zum Beispiel bei *Cercopithecus* sp.?, *Cynocephalus babouin, Cynocephalus* sp.?

Bei *Cercopithecus* sp.? vereiniget sich der Bauch zur dritten Zehe mit dem Bauche zu dieser Zehe von dem dreibäuchigen Ersatzmuskel zur dritten bis fünften Zehe. Bei *Cynocephalus babouin* und *Cynocephalus* sp.? vereinigt sich der Bauch des Ersatzmuskels zur dritten Zehe als Hilfsmuskel oder Hilfskopf mit der Sehne oder mit dem Fleische des Bauches des *Flexor digitorum brevis* zur dritten Zehe.

β. Als einfacher Muskel mit drei Sehnen zur zweiten, dritten und vierten Zehe. Zum Beispiel bei *Talpa*.

γ. Als Muskel mit drei Bäuchen zur dritten, vierten und fünften Zehe. Zum Beispiel bei *Ursus arctos*. — Die zweite Zehe hat somit keinen Bauch vom *Flexor digitorum brevis*.

δ. Als Muskel mit vier Bäuchen zur zweiten bis fünften Zehe. Zum Beispiel bei *Erinaceus auritus, Cercoleptes caudivolvulus, Nasua socialis, Meles vulgaris, Mustela, Herpestes Ichneumon, Hyaena crocuta, Felis, Spermophilus musicus, Arctomys bobac, Mus rattus, Castor fiber*.

Bei *Erinaceus, Cercoleptes, Spermophilus, Arctomys, Mus* und *Castor fiber* sind die *Flexores digitorum longi* zu einen Muskel verschmolzen, bei den übrigen sind der *Flexor digitorum longus* und der *Flexor hallucis longus* separirte Muskeln.

Bei *Cercoleptes, Nasua, Felis, Mus* sind die Fleischbäuche als Hilfsmuskeln zugegen, welche von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* oder von den zu einen Muskel vereinigten *Flexores longi* entspringen und durch ihre Sehnen mit den Sehnen der Bäuche des *Flexor digitorum brevis* sich vereinigen. *Meles* hat einen solchen Muskel bald zum Bauche für die zweite Zehe, bald zu den Bäuchen für die zweite und dritte Zehe des *Flexor digitorum brevis, Mustela* zum Bauche für die vierte Zehe desselben Muskels, *Mus* einen zweibäuchigen Muskel zu den Bäuchen für die dritte und vierte Zehe desselben Muskels. *Cercoleptes, Nasua, Felis* haben zwei Hilfsmuskeln, wovon bei dem ersteren Thiere ein zweibäuchiger mit den Bäuchen des *Flexor digitorum brevis* für die dritte und vierte Zehe und ein einfacher mit dem Bauche desselben Muskels für die fünfte Zehe sich verbindet, bei dem anderen Thiere, ein einfacher Muskel zum Bauche für die vierte Zehe und ein zweiköpfiger zum Bauche für die fünfte Zehe geht, bei dem dritten Thiere ein Muskel in den Bauch für die vierte Zehe und ein anderer in den Bauch für die fünfte Zehe endet.

Bei *Erinaceus, Talpa, Cercoleptes, Spermophilus, Arctomys, Mus* und *Castor fiber* sind die *Flexores digitorum* zu einen Muskel verschmolzen; bei den übrigen sind der *Flexor digitorum* und der *Flexor hallucis longus* separirte Muskeln.

Die Sehnen der Bäuche dieser Art des *Flexor digitorum brevis* inseriren sich in allen Fällen an die zweite Phalange der Zehen und sind von den Sehnen der Flexoren zur dritten Phalange der Zehen perforirt.

ε. Als zweiköpfiger Hilfsmuskel für die Ersatzmuskeln zur vierten und fünften Zehe mit einfachen in zwei Sehnen endenden Bäuchen. Zum Beispiel bei *Didelphis* sp.? mit *Hallux*-Stummel und vier Zehen.

Der eine Kopf entspringt unter und hinter dem *Calcaneus* von der Sehne des *Plantaris,* bevor diese sich in die *Fascia plantaris* ausbreitet, welche mit vier Streifen in der Gegend der *Articulationes metatarso-phalangeae* endet. Der andere Kopf entspringt von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus.* Die zwei Sehnen des Bauches des Muskels verschmelzen mit den Sehnen der Ersatzmuskeln zur vierten und fünften Zehe in der Gegend der *Capsulae metatarso-phalangeae.*

Für jede der vier Zehen ist ein Ersatzmuskel statt des *Flexor digitorum brevis* zugegen. Jeder der vier Ersatzmuskeln entspringt von der Plantarfläche der secundären Sehnen, der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* jener Sehne, für welche er bestimmt ist. Die Sehnen der Ersatzmuskeln inseriren sich an der zweiten Phalange der Zehen und sind zum Durchtritte der Sehnen des *Flexor digitorum longus* perforirt.

Es sind vier *Lumbricales* zugegen, die an der Plantarfläche und an den Rändern der Sehnen des *Flexor digitorum longus* neben den Ersatzmuskeln entspringen.

3. *Flexor digitorum brevis* als Bauch des *Flexor digitorum longus* oder der zu einen Muskel verschmolzenen *Flexores longi,* schon vom Fleischkörper derselben am Unterschenkel oder davon und deren Sehne abgegangen.

a) Als Bauch mit Sehnen zur dritten bis fünften Zehe. Zum Beispiel bei *Stenops tardigradus* und *Phascolarctos cinereus.*

α. Bei *Stenops* geht der Bauch am Unterschenkel über dem Fussgelenke vom Fleischkörper des *Flexor digitorum longus,* davon durch eine sehnige Inscription geschieden, und in langer Strecke von dem fibularen Rande seiner Sehne bis in die *Planta pedis* ab. Der Bauch theilt sich in drei secundäre Bäuche, deren Sehnen zur dritten bis fünften Zehe sich begeben. Bei *Stenops* gibt der *Flexor digitorum longus* nicht nur eine perforirende Sehne zur zweiten und fünften Zehe, sondern noch eine feine Sehne zum *Hallux,* um mit der Sehne des *Flexor hallucis longus* zum *Hallux* sich zu vereinigen. Der *Flexor hallucis longus* gibt je eine perforirende Sehne zur dritten und vierten Zehe und eine Sehne zum *Hallux,* aber ausserdem noch eine feine Sehne ab, welche mit der Sehne des *Flexor digitorum longus* für die zweite Zehe verschmilzt. — Die *Flexores longi* verhalten sich somit verschieden von jenen bei *Lemur* und den *Simiae.*

Der *Flexor digitorum longus* vereinigt sich mit Fasern mit dem Stamme der Sehne des *Flexor hallucis longus* für die Sehnen zur dritten und vierten Zehe. Jene Fasern vom *Flexor digitorum* begleiten die Sehnen des *Flexor hallucis* zu letzteren Zehen und verschmelzen mit diesen. — Auch bei diesem Halbaffen ist der *Flexor digitorum longus* wieder stärker als der *Flexor hallucis longus.*

β. Bei *Phascolarctos* geht der Bauch am Unterschenkel aus der hinteren Seite des Fleischkörpers der zu einen Muskel verschmolzenen *Flexores digitorum longi* hervor. Derselbe theilt sich in zwei Bäuche, wovon der innere Bauch Sehnen zur dritten und vierten Zehe, der äussere Bauch seine Sehne zur fünften Zehe sendet.

b) Als Bauch mit Sehnen zur zweiten bis fünften Zehe. Zum Beispiel bei *Phalangista vulpina* und *Phascolomys Wombat.*

α. Bei *Phalangista* geht der Bauch als hinterer Bauch vom Fleischkörper, der zu einen Muskel verschmolzenen *Flexores digitorum longi* über dem inneren Drittel des Unterschenkels ab. Der Bauch theilt sich in drei secundäre Bäuche, wovon der innere, kleinste zwei seiner Sehnen zur zweiten und dritten Zehe hat, der mittlere seine Sehne zur vierten Zehe und der äussere, stärkste seine Sehne zur fünften Zehe sendet.

β. Bei *Phascolomys* geht der Bauch von der hinteren Seite des Fleischkörpers der zu einen Muskel verschmolzenen *Flexores longi digitorum* über dem unteren Drittel des Unterschenkels ab. Der Bauch theilt sich in zwei secundäre Bäuche, wovon der innere einfache Bauch in drei Sehnen zur zweiten bis vierten Zehe, der äussere kleine Bauch eine Sehne zur fünften Zehe sendet.

Bei allen diesen Thieren setzen sich die Sehnen des Bauches an die zweite Phalange an und sind zum Durchtritte der Sehnen der *Flexores longi* zur dritten Zehe perforirt. Keines dieser Thiere erhält für den Bauch, der den *Flexor digitorum brevis* vertritt, einen Hilfsmuskel.

4. Substitution des ganz mangelnden *Flexor digitorum brevis* durch einen von der gemeinschaftlichen Sehne der *Flexores digitorum longi* in der *Planta pedis* entsprungenen Ersatzmuskel.

Der so entsprungene Ersatzmuskel, welcher sonst nur fehlende Bäuche des *Flexor digitorum brevis* vertritt, kann diesen völlig mangelnden Muskel in seiner Gänze vertreten. Zum Beispiel bei *Coelogenys paca* durch einen Ersatzmuskel zur zweiten, dritten und vierten Zehe.

Der *Plantaris* breitet sich in der *Planta pedis* als starke *Fascia plantaris* aus, die in Bündel getheilt, an den Zehen endiget. Die Sehnen der *Flexores longi* vereinigen sich in der *Planta pedis* neben einander, nicht übereinander, gelagert, und theilen sich in fünf secundäre Sehnen zu allen fünf Zehen.

Über der *Fascia plantaris* und unter den Sehnen der *Flexores longi*, also zwischen der ersteren und den letzteren liegt ein Muskel mit drei Bäuchen und eben so vielen Sehnen. Der Muskel entspringt von der Plantarseite der gemeinschaftlichen Sehne beider *Flexores longi*. Die Sehnen werden von den Sehnen der *Flexores longi* durchbohrt und inseriren sich an die zweite Phalange der zweiten, dritten und vierten Zehe. — Der Muskel vertritt den fehlenden *Flexor digitorum brevis*.

Der *Quadratus plantae* ist zugegen und endet in der gemeinschaftlichen Sehne der *Flexores longi*.

Es sind vier *Lumbricales* vorhanden, die von den secundären Sehnen der *Flexores longi* entspringen.

5. *Flexor digitorum brevis verus* mit Ursprung vom *Calcaneus*.

a) Als Muskel mit einem Bauche für die zweite Zehe. Zum Beispiel bei *Cercopithecus sabaeus*, *C. cynosurus*, *C. petaurista*, *Macacus nemestrinus* (an 5 Exemplaren), *Cynocephalus maimon*, *Cebus apella* (an zwei Exemplaren), *C. fatuellus*, *Hapale penicillata* (an zwei Exemplaren), *H. jacchus*, *Lemur* sp.?

α. Bei allen inserirt sich die Sehne des Muskels an die zweite Phalange der zweiten Zehe. Die Sehne ist bei allen genannten *Simiae* am Ende von der Sehne des *Flexor digitorum longus* zu dieser Zehe perforirt; bei in *Lemur* aber ist sie einfach, nicht perforirt.

β. Bei *Hapale penicillata*, über deren Sural- und Plantarmusculatur nachstehende Angaben nicht überflüssig sein dürften.

Bei derselben kommt ein zweiköpfiger *Gastrocnemius* mit Ursprung von den beiden *Condyli femoris* vor. Im Ursprunge des äusseren Kopfes findet sich das gekannte *Ossiculum* vor. Der *Soleus* erscheint als ein mit langer Sehne vom *Capitulum fibulae* entsprungener, fleischig im äusseren Rande des *Gastrocnemius* endender kleiner Fleischkopf. Der *Plantaris* ist mit dem äusseren Kopfe des *Gastrocnemius* theilweise vereinigt, entspringt vorzugsweise von dem *Ossiculum* im genannten Kopfe. Seine Sehne geht in den *Gastrocnemius* an dessen vorderen Seite in die Achillessehne über. Der stärkere *Flexor digitorum longus* endet mit zwei perforirenden Sehnen an der zweiten und fünften Zehe. Der *Flexor hallucis longus* hat nur zwei perforirende Sehnen zur Endphalange der dritten und vierten Zehe, keine Sehne zum *Hallux*. Die *Fascia plantaris* theilt sich in drei Bündel zur dritten bis fünften Zehe. Zwischen den gemeinschaftlichen Sehnen der *Flexores longi* tritt der vorhandene *Quadratus plantae* hindurch, inserirt sich an beide Sehnen und endet mit seiner Sehne an der Endphalange des *Hallux*, um die dem *Flexor hallucis longus* fehlende Sehne zu dieser Zehe zu ersetzen. Die Verbindung der Sehnen der *Flexores longi* geht durch Fasern von der Sehne des *Flexor digitorum longus* zum *Flexor hallucis longus* (nicht umgekehrt) vor sich. Bei *Hapale jacchus* ist der *Quadratus plantae* zugegen, aber er endet nicht am *Hallux*. Der *Flexor digitorum longus* gibt nicht nur Sehnen zur zweiten und fünften Zehe, sondern statt des *Flexor hallucis* auch die Sehne zum *Hallux*. Der *Flexor hallucis longus* geht nur zur dritten und vierten Zehe. Nachdem der *Flexor digitorum longus* die Sehne zum *Hallux* abgegeben hat, schickt er ein kurzes, sehniges Strängchen zur Sehne des *Flexor hallucis longus*. Den Ersatzmuskel für die fehlenden Bäuche des *Flexor digitorum brevis* für die dritte bis fünfte Zehe bei beiden *Hapale*-Species stellt ein dreibäuchiger Muskel dar, welcher von der Plantarseite der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus*, dann von den secundären Sehnen beider *Flexores* zu der dritten bis fünften Zehe, an deren Plantarseite entspringt und in drei Bäuche sich theilt. Die Sehnen der Bäuche des Ersatzmuskels sind wie gewöhnlich perforirt und setzen sich an die zweite Phalange der genannten Zehen. Die vier *Lumbricales* zur zweiten bis fünften Zehe entspringen von den Rändern der perforirenden Sehnen beider *Flexores longi*.

b) Als Muskel mit zwei Bäuchen für die zweite und dritte Zehe. Zum Beispiel bei Schimpanse (Fig. 4, Nr. 1′) (an zwei Exemplaren), *Macacus rhesus* (Fig. 3, Nr. 1′), *Macacus radiatus*.

Der innere Bauch zur zweiten Zehe ist der stärkere. Die Sehnen der Bäuche inseriren an die zweite Phalange der betreffenden Zehen. Die Sehne zur zweiten Zehe ist vom *Flexor digitorum longus*, und die Sehne zur dritten Zehe ist von der Sehne des *Flexor hallucis longus* zu dieser Zehe perforirt.

c) Als Muskel mit zwei Bäuchen für die zweite und dritte Zehe und einem Nebenbäuchchen mit dem Ersatzmuskel vereinigt für die vierte Zehe: Der Muskel kommt vor bei *Cercolabes prehensilis*. (Taf. II, Fig. 3, Nr. 1″).

Die Sehnen der Bäuche für die zweite und dritte Zehe inseriren sich an die zweite Phalange dieser Zehen und sind von den Sehnen des *Flexor digitorum longus* zu diesen Zehen perforirt. Das äussere Nebenbäuchchen (α) vereinigt sich mit dem Fleische des stärkeren Bauches des Ersatzmuskels für die vierte Zehe. (Nr. 5″.) Das Nebenbäuchchen fungirt nur als Hilfsbauch des Ersatzmuskels für die vierte Zehe. Seine Sehne inserirt sich an die zweite Phalange dieser Zehe und ist von der Sehne des *Flexor digitorum longus* für diese Zehe perforirt.

d) Als Muskel mit einfachem Fleischbauche, der mit zwei Sehnen in die Bäuche des Ersatzmuskels für die dritte und vierte Zehe endet. Dieser Muskel kommt vor bei *Galeopithecus*.

Der Muskel ist mehr ein Hilfsmuskel für den starken vierbäuchigen Ersatzmuskel für die zweite bis fünfte Zehe. Seine Sehnen vereinigen sich mit den Sehnen der Bäuche des letzteren Muskels für die dritte und vierte Zehe. Die vereinigten Sehnen inseriren sich an die zweite Phalange der dritten und vierten Zehe und sind von den Sehnen des *Flexor digitorum longus* zu diesen Zehen perforirt.

e) Als Muskel mit drei kurzen Bäuchen und kurzen Sehnen, oder mit zwei bis vier Bäuchen, welche in die Sehnen des *Flexor digitorum longus* zur zweiten, dritten und vierten Zehe sich fortsetzen. Zum Beispiel bei *Bradypus tridactylus* und bei *Myrmecophaga didactyla*.

Bradypus tridactylus hat drei mittlere *Metatarsalia*, welche der zweiten, dritten und vierten Zehe entsprechen. Die *Metatarsale I. et V.* sind rudimentär und erscheinen als *Processus* am *Metatarsale II. et IV.* und kommen bei dem jungen Thiere separirt vor.[1] Die Zehen haben zwei Phalangen.

An dem Exemplare meines Besitzes ist ein *Flexor digitorum longus* zugegen, dessen Sehne in drei starke secundäre Sehnen zur zweiten bis vierten Zehe sich theilt.

Der *Flexor digitorum brevis* ist ein starker Muskel, der sich in drei ganz kurze Bäuche mit ganz kurzen Sehnen theilt. Der Muskel entspringt von der hinteren Hälfte des *Calcaneus*, an dessen unteren inneren und äusseren Seite. Die kurzen Sehnen verschmelzen sogleich mit den entsprechenden Sehnen des *Flexor digitorum* an deren Plantarseite. Er ist über der *Fascia plantaris*, die an der äusseren Hälfte der *Planta pedis* sehr stark ist, gelagert.

Ein *Quadratus plantae* zur gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* fehlt.

Myrmecophaga didactyla besitzt am Hinterfusse einen langen supernumerären Tarsalknochen (einwärts) und die zweite bis fünfte Zehe.

Der *Plantaris* inserirt sich am *Calcaneus*.

Der mit einem schwächeren Kopfe von der *Tibia* und mit einem stärkeren Kopfe von der *Fibula* entspringende *Flexor digitorum longus* geht mit vier Sehnen zu den vorhandenen vier äusseren Zehen.

Von den Muskeln, welche sich an den langen supernumerären Tarsalknochen inseriren, repräsentirt wahrscheinlich der stärkere den *Tibialis posticus* und der ganz schwache den *Flexor hallucis longus*.

An zwei Thieren ist der vom *Calcaneus* entspringende *Flexor digitorum brevis* zugegen. Der Muskel hat an einem der Thiere zwei Bäuche für die zweite, dritte und vierte Zehe. Der innere Hauptbauch theilt sich in drei kurze secundäre Bäuche, wovon der innere mit seiner Sehne zur zweiten Zehe geht und ausserhalb der *Vagina flexoria*, wahrscheinlich an die zweite Phalange sich inserirt, der mittlere mit seiner mit der Sehne des *Flexor digitorum* zur zweiten Zehe sich vereinigt und den äusseren Bauch fleischig an der Sehne des *Flexor*

[1] Humphry: The Myology of the Limbs of the Unau, the Ai, the twotoed Anteater and the Pangolin. — Journ. of anat. and physiol. Vol. IV, p. 21, Note 1, Pl. I. Cambridge and London, 1870.

digitorum zur dritten Zehe endet. Der äussere Hauptbauch geht mit seiner Sehne zur vierten Zehe, wo er an der *Vagina flexoria* in der Gegend der *Articulatio metatarso-phalangea IV.* sich inserirt.

An dem anderen Thiere war der *Flexor digitorum brevis* auch da, konnte aber nicht genügend untersucht werden.

f) Ersatzmuskeln für die mangelnden Bäuche des vom *Calcaneus* entsprungenen *Flexor digitorum brevis.*

Alle genannten Thiere mit einem vom *Calcaneus* entsprungenen *Flexor digitorum brevis, Bradypus tridactylus* und *Myrmecophaga didactyla* ausgenommen, besitzen einen oder ausnahmsweise zwei Ersatzmuskeln (*Macacus rhesus,* Fig. 3 Nr. 5′ [innerer zweibäuchiger zur dritten und vierten Zehe]; Nr. 5‴ [äusserer einfacher zur fünften Zehe]).

Die Ersatzmuskeln entspringen immer von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus*; bei *Lemur* sogar nicht nur in langer Strecke vom fibularen Rande dieser Sehne, sondern auch aus dem Fleischkörper des *Flexor* selbst.

Ist der Ersatzmuskel zweiköpfig, so geht ein Kopf von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus,* der andere Kopf von dem Aste der Sehne des *Flexor hallucis longus* ab, welcher die Sehnen zur dritten und vierten Zehe absendet (Schimpanse-Weibchen). Der Ersatzmuskel, welcher einbäuchig (bei Schimpanse, *Cebus fatuellus, Macacus rhesus* [am äusseren seiner beiden Muskeln]), oder zweibäuchig (bei *Macacus rhesus* [am inneren seiner beiden Muskeln], *Macacus radiatus, Cercolabes prehensilis*), oder dreibäuchig (bei den übrigen Arten und den meisten *Simiae* und auch bei *Lemur*), oder sogar vierbäuchig (bei *Galeopithecus*) vorkommt, begibt sich bei Auftreten des *Flexor digitorum brevis* mit einem Bauche (für die zweite Zehe) zur dritten Zehe *(Cebus fatuellus),* oder zur dritten bis fünften Zehe (bei den übrigen *Simiae*); bei Vorkommen des *Flexor digitorum brevis* mit zwei Bäuchen (für die zweite und dritte Zehe) zur vierten Zehe (Schimpanse), oder zur vierten und fünften Zehe als zweibäuchiger Muskel *(Macacus radiatus),* oder zur dritten Zehe als Hilfsmuskel des *Flexor digitorum brevis,* und zur vierten und fünften Zehe beim Auftreten als doppelter (einfacher) und zweibäuchiger Muskel *(Macacus rhesus)*; bei Vorkommen des *Flexor digitorum brevis* als einfacher Bauch mit zwei Sehnen (für die dritte und vierte Zehe) als vierbäuchiger Muskel zur zweiten bis fünften Zehe, der den *Flexor digitorum brevis* als Hilfsmuskel aufnimmt *(Galeopithecus)*; endlich bei Vorkommen des *Flexor digitorum brevis* mit zwei Bäuchen (für die zweite und dritte Zehe) und einem Nebenbäuchchen (als Hilfsmuskel des Ersatzmuskels für die vierte Zehe) als doppelter einfacher Muskel zur vierten und fünften Zehe. (Fig. 5, Nr. 5″ und 5‴.)

Alle genannten Thiere, *Bradypus tridactylus* und *Myrmecophaga didactyla* ausgenommen, erhalten somit einen Ersatzmuskel. Die Sehnen der Bäuche der Ersatzmuskeln, falls sie die Zehen erreichen, inseriren sich immer an die zweite Phalange der Zehen und sind in der Regel von den Sehnen der *Flexores longi* zur Endphalange durchbohrt. Nur *Lemur* macht in letzterer Hinsicht, wenigstens bei dem untersuchten Exemplare, eine Ausnahme, insofern der äusserste Bauch seines Ersatzmuskels nur eine einfache, nicht durchbohrte Sehne zur zweiten Phalange der fünften Zehe absendet.

g) Hilfsmuskel für den *Flexor digitorum brevis* vom *Flexor digitorum longus* oder vom Ersatzmuskel und Hilfsmuskel vom *Flexor digitorum brevis* für den Ersatzmuskel.

α. Hilfsmuskel für den *Flexor digitorum brevis* ist zugegen in den Fällen des letzteren Muskels mit zwei Bäuchen zur zweiten und dritten Zehe bei Schimpanse, *Macacus radiatus* und *Macacus rhesus.*

αα. Beim Schimpanse (Männchen) entspringt der Hilfsmuskel von der Sehne des *Flexor digitorum longus* zur zweiten Zehe hinter dem Abgange des *Lumbricalis I.* und vereinigt sich mit der Sehne des zweiten Bauches des *Flexor digitorum brevis* zur dritten Zehe.

ββ. Bei *Macacus radiatus* entspringt der Hilfsmuskel von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* und vereinigt sich mit der Sehne des zweiten Bauches des *Flexor digitorum brevis* zur dritten Zehe.

γγ. Bei *Macacus rhesus* ist der Hilfsmuskel ein Bauch des zweibäuchigen Ersatzmuskels zur vierten Zehe und verbindet sich mit der Sehne des zweibäuchigen *Flexor digitorum brevis* zur dritten Zehe.

β. Hilfsmuskel vom *Flexor digitorum brevis* für den Ersatzmuskel ist zugegen bei *Galeopithecus* und *Cercolabes prehensilis.*

αα. Beim *Galeopithecus* endet der *Flexor digitorum brevis* mit seinen beiden Sehnen in die Sehnen der Bäuche des vierbäuchigen Ersatzmuskels für die dritte und vierte Zehe.

ββ. Bei *Cercolabes prehensilis* vereiniget sich das Nebenbäuchchen des *Flexor digitorum brevis* mit dem Fleische des Bauches des Ersatzmuskels zur vierten Zehe.

h) Verhalten des *Flexor digitorum longus* beim Auftreten des *Flexor digitorum brevis* mit Ursprung vom *Calcaneus.*

α. Der *Flexores longi,* welche mit von einander gesonderten Sehnen zu den Endphalangen der Zehen sich begeben, wie beim Schimpanse, bei den *Simiae,* bei *Lemur.*

αα. Bei dem Schimpansen theilt sich die Sehne des *Flexor digitorum longus* in zwei secundäre perforirende Sehnen zur Endphalange der zweiten und fünften Zehe. Es geht bei demselben über der Theilung der gemeinschaftlichen Sehne dieses Muskels in seine secundäre Sehnen an zwei Exemplaren ein starker, kurzer und breiter Strang zur Sehne des *Flexor hallucis longus*, nachdem diese die nicht perforirende Sehne zur Endphalange des *Hallux* abgegeben hat, also zum Stamm dieser Sehne für die perforirenden secundären Sehnen zur Endphalange der dritten und vierten Zehe. An einem dritten Exemplare fehlte diese Verbindungsart, aber es war die andere Verbindungsart als sehniger Streifen vom *Flexor hallucis longus* zur Sehne des *Flexor digitorum* hinter der Theilung der gemeinschaftlichen Sehne in die secundären Sehnen zugegen.

ββ. Bei den *Simiae* sind die *Flexores longi* in gleicher Weise wie beim Schimpanse angeordnet, deren Sehnen auf gleiche Weise in secundäre Sehnen zu den Endphalangen der Zehen getheilt. Aber es geht von der Sehne des *Flexor digitorum longus* bald ein isolirtes Bündel zur secundären Sehne des *Flexor hallucis longus* zum *Hallux,* bald vom ersteren zur letzteren Fasern, die selbst vom Abgange angefangen kein isolirtes Bündel darstellen, sondern sogleich, knapp anliegend in die Sehne des *Flexor hallucis longus* zum *Hallux* sich fortsetzen, wie beim Schimpansen bestimmt nicht vorkommt. Bei *Hapale jacchus* wieder kann eine Verbindung der *Flexores longi* durch ein besonderes Sehnenbündel stattfinden, welches von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* zum Stamme der Sehne des *Flexor hallucis longus* zur dritten und vierten Zehe (nicht umgekehrt) sich begibt. Bei den *Simiae* schickt in der Regel der *Flexor digitorum longus* perforirende Sehnen zur Endphalange der zweiten und fünften Zehe und der *Flexor hallucis longus* eine nicht perforirende Sehne zur Endphalange des *Hallux* und perforirende Sehnen zur Endphalange der dritten und vierten Zehe.

Beim *Genus Hapale* finde ich aber eine Ausnahme. Der *Flexor hallucis longus* bei *Hapale penicillata* versieht nämlich nur die dritte und vierte Zehe, nicht den *Hallux.* Bei *Hapale jacchus* fehlt der *Flexor hallucis longus* völlig. Der *Flexor digitorum longus* geht bei *Hapale penicillata* (an zwei Exemplaren) zur zweiten und fünften Zehe. Der *Quadratus plantae* ersetzt bei *Hapale penicillata* die Sehne zum *Hallux;* derselbe Muskel fehlt bei *Hapale jacchus,* welcher Affe keinen *Hallux* besitzt. Bei den *Simiae* ist der *Flexor digitorum longus* der schwächere und der *Flexor hallucis longus* der stärkere. Beim *Lemur* schickt die Sehne des *Flexor digitorum longus* nicht nur je eine secundäre Sehne zur zweiten und fünften Zehe, sondern auch eine Sehne zum *Hallux.* Diese Sehne ist von der stärkeren Sehne des *Flexor hallucis longus* perforirt, aber ihre beiden Schenkel vereinigen sich seitlich mit der Sehne des *Flexor hallucis longus* und inseriren sich gemeinschaftlich an die Endphalange des *Hallux.* Der *Flexor digitorum longus* schickt daher nicht nur je eine perforirende Sehne zur Endphalange der zweiten und fünften Zehe, sondern auch ausnahmsweise eine Art perforirter Sehne zur Endphalange des *Hallux.* Von der Sehne des *Flexor digitorum longus* geht ein starkes und ziemlich langes Bündel zum Stamme der Sehnen des *Flexor hallucis longus* für die Sehnen zur dritten und vierten Zehe. Bei diesem Halbaffen ist der *Flexor digitorum longus* der stärkere, welcher bei dem Schimpanse und bei den *Simiae* der schwächere ist.

1. Anmerkung. An diesem Exemplare von *Lemur* ist ein starker *Soleus* und zwei kurze mit demselben bald sehnig sich vereinigende *Gastrocnemii*, wovon der äussere in seinem Kopfe das genannte *Ossiculum* enthält, und bestimmt kein *Plantaris* zugegen.

2. Anmerkung. Bei dem Schimpanse erhält die fünfte Zehe weder eine Sehne von dem *Flexor digitorum brevis* noch eine Sehne von dem Ersatzmuskel. Die Zehe erhält somit, abgesehen von dem *Flexor digiti quinti proprius*, nur eine Sehne vom *Flexor digitorum longus*. Bei *Cebus fatuellus*, an dem die vierte Zehe weder eine Sehne vom *Flexor digitorum brevis* noch eine Sehne vom Ersatzmuskel erhält, geht eine Zweigsehne von der Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe zur Sehne des *Flexor hallucis longus* zur vierten Zehe und verschmilzt mit ihr.

3. Anmerkung. Bei allen zur Untersuchung gekommenen *Simiae* hatte der *Flexor digitorum longus* den Beimuskel (*Quadratus plantae*) erhalten. Bei dem Schimpanse, *Lemur* und *Stenops* fehlte dieser Muskel.

β. Der *Flexores digitorum longi*, welche mit ihren Sehnen an der *Planta pedis* verschmolzen sind, wie bei *Galeopithecus* und *Cercolabes prehensilis*.

αα. Bei *Galeopithecus* entspringen die *Flexores digitorum longi* wie gewöhnlich, der *Flexor hallucis longus* von der *Fibula* und der *Flexor digitorum longus* von der *Tibia*. Die Sehnen der Muskeln vereinigen sich und beide Muskeln betheiligen sich an der Bildung der langen Beugesehnen zu allen fünf Zehen.

ββ. Bei *Cercolabes*, welches Thier nur einen *Hallux*-Stummel besitzt, vereinigen sich beide *Flexores* in der *Planta pedis* vollständig mit einander. Die Sehne des *Flexor hallucis longus* liegt mit ihrem Ende über der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus*. Beide Muskeln scheinen zu allen vier Zehen zu gehen.

Anmerkung. *Galeopithecus* hat einen *Quadratus plantae*, der nicht nur an die Sehne des *Flexor digitorum longus*, sondern theilweise auch an die Sehne des *Flexor hallucis longus* sich inserirt. Bei *Galeopithecus* ist der *Flexor hallucis longus* der schwächere Muskel, bei *Cercolabes* scheinen beide Flexoren gleich stark zu sein.

γ. Des allein vorkommenden *Flexor digitorum longus*. Dieser theilt sich bei *Bradypus tridactylus* in drei Sehnen für die zweite bis vierte Zehe und nimmt den *Flexor digitorum brevis* wie seinen Hilfsmuskel auf; bei *Myrmecophaga didactyla* in vier Sehnen zu den vorhandenen vier äusseren Zehen.

6. Mangel des *Flexor digitorum brevis* ohne Ersatz und dabei zugleich Mangel der Sehne für die fünfte Zehe von Seite des *Flexor digitorum longus*. Zum Beispiel bei *Echidna hystrix*.

Die Untersuchung dieses Thieres an zwei Exemplaren, an einem meines Besitzes und an einem anderen mir bereitwilligst aus dem zoologischen Museum der Akademie der Wissenschaften überlassenen Exemplare ergab über das Verhalten der Muskeln des Unterschenkels und einiger Muskeln der *Planta pedis* Folgendes:

Der *Plantaris* fehlte, aber die *Fascia plantaris* war da.

Von den *Gastrocnemii* ist nur der *Internus* zugegen, welcher vom *Condylus internus femoris* entspringt und mit seiner Sehne am *Calcaneus* endet.

Der *Soleus* entspringt von der unteren Spitze des äusseren Randes des *Processus* am oberen Ende der *Fibula* rückwärts neben dem *Peroneus longus*. Seine Sehne vereinigt sich an ihrem Ende mit der Sehne des *Gastrocnemius* und inserirt sich an den *Calcaneus*.

Der *Flexor hallucis longus* entspringt auch vom Fortsatze der *Fibula*, aber etwas höher und rückwärts vom *Soleus*. Seine Sehne verläuft einwärts vom Sporn und inserirt sich an beide Phalangen des *Hallux* an dessen lateralen Rand.

Der *Tibialis posticus* entspringt unter dem vorigen Muskel von dem Fortsatze und von der oberen Hälfte der *Fibula* mit einem Kopfe und von der *Tibia* mit dem anderen Kopfe. Seine Sehne inserirt sich am *Tarsus*.

Der *Flexor digitorum longus* entspringt von der äusseren Seite des *Processus* und von dem oberen Drittel der *Fibula*. Seine starke Sehne theilt sich in vier Sehnen zur ersten bis vierten Zehe, schickt keine Sehne zur fünften Zehe, welche nur den *Flexor proprius digiti V.* zum Beuger hat.

Der *Tibialis anticus* ist ein schwacher Muskel, entspringt vom *Condylus internus femoris* und vorn von der *Tibia* und inserirt sich an das *Metatarsale II*.

Der *Extensor hallucis longus* entspringt von der *Tibia* und *Fibula* und endet nicht nur am Rüken des *Hallux*, sondern auch an der zweiten Zehe mit je einer Sehne.

Der *Extensor digiti II* entspringt von den oberen drei Fünfteln der *Fibula* und endet nicht nur an der zweiten Zehe, sondern auch an der dritten Zehe.

Der *Extensor digitorum longus* entspringt von dem vorderen und inneren Theile der vorderen Fläche des Fortsatzes und dem oberen Drittel der *Fibula* und endet membranös an der zweiten, dritten und vierten Zehe.

Der *Peroneus digiti V.* und *IV.* entspringt neben dem *Extensor digitorum longus* von dem *Processus* der *Fibula* und endet mit der stärkeren Sehne an der fünften Zehe, mit der schwächeren an der vierten Zehe.

Der *Peroneus longus* entspringt von der vorderen Fläche des *Processus* der *Fibula* neben dem *Peroneus digiti V.* und *IV.* und endet membranös in der *Planta pedis* am *Tarsus* und wohl auch am *Metatarsale II.*

Der *Peroneus brevis* fehlt.

Der *Flexor digitorum brevis* fehlt vollständig.

Der *Quadratus plantae* ist zugegen.

Die *Lumbricales* fehlen.

Als Beuger der fünften Zehe ist nur der *Flexor digiti V. proprius* vorhanden.

B'. Fremde Beobachtungen.

Ich beschränke mich beim Referat über den *Musculus flexor digitorum brevis pedis* und der damit in Beziehung stehenden Musculatur in der *Planta pedis* bei den Säugethieren nach fremden Beobachtungen vorzugsweise nur auf den Muskel mit Ursprung vom *Calcaneus.* Der Muskel dieser Art kommt ja beim Vergleiche mit dem Muskel und seinen Varietäten beim Menschen namentlich in Betracht, so dass seine Kenntnis aus den darüber in der Literatur niedergelegten Berichten, soweit diese zur Verfügung standen, möglichst zu ergänzen war. Die Kenntniss der verschiedenen Arten seiner Substitution bei den Säugethieren aber dürfte sich vielleicht schon aus den Angaben eigener Untersuchung zur Genüge ergeben.

Über den *Flexor digitorum brevis pedis* der genannten Art u. s. w. bei den Säugethieren haben berichtet:

1. Bei den *Anthropoidae:*

a) Bei Gorilla: Zum Beispiel Duvernoy,[1] Huxley,[2] Rich. Owen,[3] Henry C. Chapman,[4] Th. L. W. Bischoff.[5]

Nach diesen Zergliederern ist der vom *Calcaneus* entspringende *Flexor digitorum brevis* bald ein Muskel mit zwei Bäuchen und Sehnen, bald ein einbäuchiger Muskel mit zwei Sehnen. Die Sehnen sind von den Sehnen der *Flexores longi* perforirt und inseriren sich an die zweite Phalange der zweiten und dritten Zehe.

Nach denselben versieht der *Flexor digitorum longus* die zweite und fünfte Zehe, der *Flexor hallucis longus* den *Hallux* und die dritte und vierte Zehe. Nach Bischoff betheiligt sich der *Flexor hallucis longus* auch an der Bildung der Sehnen vom *Flexor digitorum longus* zur zweiten und fünften Zehe.

Nach Chapman betheiligt sich der *Flexor hallucis longus* auch an der Bildung der Sehne der fünften Zehe vom *Flexor digitorum longus.*

Nach Duvernoy gibt die Sehne des *Flexor hallucis longus* zur dritten Zehe ein aponeurotisches Bündel zur Sehne des *Flexor digitorum longus* zur zweiten Zehe.

Nach Duvernoy verbindet sich die Sehne des *Flexor digitorum longus* mit der Sehne des *Flexor hallucis longus* zum *Hallux.* Nach Chapman und Hartmann[6] geht aber ein Verbindungsstrang vom *Flexor hallucis longus* zum *Flexor digitorum longus.* Ob der Verbindungsstrang zwischen *Flexor digitorum longus* und *Flexor*

[1] Des Caractères anatom. des Grand-Singes pseudo-anthropomorphiques. — Recherches du Muséum d'hist. nat. I°, Mém. II°. p. 110—113, pl. X, fig. 1—2, Nr. 4. Paris 1855/56.

[2] Anatomy of the Gorilla. — Lectures on the Structure and Classification of the Mammalia Lect. XV. Medical Times and Gazette London. Vol. I, p. 538. 1864.

[3] On the Anatomy of Vertebrates. Vol. III, p. 558—559, Fig. 26. London 1868.

[4] Proceed. of the Academy of natural. Sciences of Philadelphia 1878, p. 390, Pl. VI, fig. 2. Philadelphia 1879.

[5] Beiträge zur Anatomie des Gorilla. — Abhandl. d. k. bayer. Akad. d. Wissensch. Bd. III, Abth. 3, S. 30—31. München 1880.

[6] Die menschenähnlichen Affen. — Internationale wissensch. Bibliothek. 8° m., Bd. LX, p. 169. Leipzig 1883.

hallucis longus öfter von ersterem zu letzterem, oder von letzterem zu ersterem geht, ist beim Gorilla nicht genügend dargethan.

Der *Quadratus plantae (= Flexor accessorius = caro quadrata)* ist von Huxley gut entwickelt, von Anderen nicht gesehen worden.

Ersatzmuskeln für die fehlenden Bäuche des *Flexor digitorum brevis*, welche von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum communis longus* entspringen und mit von den Sehnen der *Flexores digitorum longi* perforirten oder auch nicht perforirten Sehnen an die zweite Phalange der betreffenden Zehen sich inseriren, haben Duvernoy, Huxley, Owen und Bischoff beobachtet. Zwei Fleischbündel zur zweiten Phalange der vierten und fünften Zehe sahen Huxley und Bischoff. Nur ein Bündel zur vierten Zehe sah Owen. Die Sehne des Bündels zur fünften Zehe war nicht perforirt in Huxley's Falle. Ein Fleischbündel mit perforirter Sehne zur vierten Zehe und zwei nicht perforirte Sehnenbündel zur fünften Zehe beobachtete Duvernoy.[1] Eine Ersatzsehne, die vom *Flexor digitorum longus* entsprang, zur fünften Zehe ging und perforirt war, hat Chapman[2] abgebildet.

b) Bei Schimpanse: Es haben berichtet z. B. Vrolik,[3] Burt G. Wilder,[4] Embleton,[5] L. P. Gratiolet und P. H. Ed. Alix,[6] Frank Champneys,[7] J. B. Sutton;[8] Bemerkungen findet man ferner bei Jeffries Wymann,[9] Duvernoy,[10] Huxley,[11] Th. L. W. Bischoff,[12] Rob. Hartmann.[13]

Der *Flexor digitorum brevis* ist nach Duvernoy, Wilder, Gratiolet, Bischoff, Champneys, Hartmann ein Muskel mit einem Bauche, der in zwei Sehnen endet, oder wohl auch ein zweibäuchiger Muskel. Er entspringt vom *Calcaneus* und inserirt sich mit seinen Sehnen, welche von den Sehnen der *Flexores longi* zu den betreffenden Zehen perforirt sind, an die zweite Phalange der zweiten und dritten Zehe.

Vrolik sah den einbäuchigen Muskel nur mit einer Sehne, die perforirt war und nur zur dritten Zehe ging.

Sutton hat den Muskel mit drei Sehnen zur zweiten, dritten und vierten Zehe gehen gesehen.

Embleton, der des Muskels nur obenhin erwähnte, nicht beschrieb, thut so, als ob der Muskel zu den vier äusseren Zehen gegangen wäre.

Alle Zergliederer, welche der *Flexores longi* gedenken, lassen den *Flexor digitorum longus* zur Endphalange der zweiten und fünften Zehe, und den *Flexor hallucis longus* zur Endphalange des *Hallux* und der dritten und vierten Zehe gehen. Embleton aber will den *Flexor digitorum longus* zu allen vier Zehen, und den *Flexor hallucis* zum *Hallux* und mit Additionalsehnen zu den äusseren vier Zehen gehen gesehen haben, welche sich an deren Wurzeln mit den Sehnen des *Flexor digitorum longus* vereinigt haben sollten. Vrolik sah in seinem Falle die fünfte Zehe nur vom *Flexor digitorum longus* versehen.

---

[1] L. c. Pl. X, fig. 2, Nr. 4 *a'*, *a'*.

[2] L. c. Pl. VI, fig. 2 *b*.

[3] Recherches d'anat. comp. sur le Chimpansé. Fol. Pl. VI, fig. 1. t. Amsterdam 1841.

[4] Contributions to the comparative Myology of the Chimpanzee. — Boston Journal of Nat. History. Vol. VII, p. 378. Boston 1863.

[5] Notes of certain parts of the anatomy of a young Chimpanzee. — The Nat History. Review. p. 253—254. London a. Edinburgh 1864.

[6] Recherches sur l'anatomie du Troglodytes Aubryi. — Nouv. Archives du Muséum d'hist. nat. 4⁰. Tome II, p. 202—203. Paris 1866.

[7] On the muscles and nerves of a Chimpanzee (Troglodytes niger) and a Cynocephalus Anubis. — Journ. of anat. and physiology. Vol. VI, p. 191—200. Cambridge a. London 1872.

[8] On some points in the Anatomy of the Chimpanzee. — Journ. of anat. and physiology. Vol. XVIII, p. 80. London a. Cambridge 1881.

[9] An Account of the dissection of a Black Chimpanzee. — Proceed. of the Boston Society of Nat. History, p. 275. Boston 1854/55.

[10] Op. cit., p. 111.

[11] Anatomy of the Chimpanzee. Op. cit., p. 457.

[12] Beiträge zur Anatomie des Hylobates etc. — Abhandl. d. k. bayer. Akad. d. Wissensch. Bd. X, Abth. 3, S. 232. München 1870.

[13] Die menschenähnlichen Affen. (Aus der internationalen wissensch. Bibliothek.) Bd. LX, S. 169. Leipzig 1883.

Die Verbindung der Sehnen der *Flexores longi* in der *Planta pedis* liess Vrolik durch einen Sehnenstrang vor sich gehen, aber ohne anzugeben, von welcher Sehne der Strang ausging. Nach Gratiolet geschieht die Verbindung durch eine „Bride delicate", welche vom *Flexor digitorum longus* zum *Flexor hallucis longus* sich begibt. Nach Hartmann liefert der *Flexor hallucis longus* den Verbindungsstrang zum *Flexor digitorum longus.* Sutton hat den *Flexor digitorum* durch einige Fasern mit dem *Flexor digitorum brevis* vereinigen gesehen.

Den *Quadratus plantae* haben Vrolik, Wilder, Gratiolet angetroffen. Nach Huxley ist der Muskel häufiger abwesend, als zugegen. Nach Anderen fehlt der Muskel.

Für die mangelnden Bäuche des *Flexor digitorum brevis* für die vierte und fünfte Zehe erwähnen der von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* entspringenden Ersatzmuskeln, welche mit perforirten Sehnen an die zweite Phalange der vierten und fünften Zehe sich inseriren: Huxley, Bischoff, Champneys, Hartmann.

Duvernoy sah einen solchen Ersatzmuskel zur vierten Zehe gehen und einen anderen Muskel zur dritten Zehe sich begeben, welcher wie ein Hilfsmuskel für den *Flexor digitorum brevis* sich verhielt, aber nicht mit der Sehne dieses Muskels zur dritten Zehe sich vereinigt, sondern mit seiner Sehne in die Sehne des *Flexor hallucis longus* zu dieser Zehe überging.

Gratiolet sah drei Fleischbündel von der Sehne des *Flexor digitorum longus* entspringen. Das eine Bündel entsprang von der gemeinschaftlichen Sehne des Muskels und vereinigte sich mit der Sehne des *Flexor digitorum brevis* zur dritten Zehe und war dessen Hilfsmuskel. Das andere Bündel entsprang ebenfalls von der gemeinschaftlichen Sehne des Muskels, ging zur zweiten Phalange der vierten Zehe mit perforirter Sehne und war Ersatzmuskel. Das dritte Bündel entsprang von der secundären Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe und setzte sich mit einfacher, nicht perforirter Sehne an die zweite Phalange der fünften Zehe und war wieder ein Ersatzmuskel.

c) Bei Orang-Utang.

Es haben berichtet, z. B.: G. Cuvier,[1] W. S. Church,[2] Huxley,[3] Th. L. W. Bischoff,[4] C. Langer.[5]

Der *Flexor digitorum brevis* entsprang nur vom *Calcaneus* in den Fällen von Cuvier und Langer. Er war einfach mit zwei Sehnen in Langer's Falle, zweibäuchig in Cuvier's, Bischoff's Fällen. Die Sehnen inseriren sich an die zweite Phalange der zweiten und dritten Zehe, waren von den Sehnen der *Flexores longi* perforirt In Bischoff's Falle gab der Muskel noch eine dritte Sehne ab, welche sich mit der von dem *Flexor digitorum longus* stammenden Sehne zur vierten Zehe vereinigte. In Church's und Huxley's Fällen war der Muskel zweiköpfig, wovon in Church's Falle der obere kleinere Kopf von dem den *Astragalus* bedeckenden Ligament und *Astragalus,* der andere, untere grössere Kopf vom *Calcaneus* entsprang, in Huxley's Falle ein Kopf von der *Vagina* des *Flexor digitorum longus* am Unterschenkel, der andere Kopf vom *Calcaneus* abging. Die Sehnen des Muskels gingen zur zweiten und dritten Zehe und waren perforirt. In Huxley's Falle ging der vom *Calcaneus* entsprungene Kopf zur dritten Zehe.

Alle Zergliederer lassen den *Flexor digitorum longus* zur zweiten und fünften Zehe gehen. Dies geben auch Duvernoy[6] und Hartmann[7] an. Die bei Cuvier[8] abgebildete perforirte Sehne, auch zur vierten Zehe,

[1] George Cuvier et Laurillard. — Anatomie comparée recueil. de Planches de Myologie. (Opus posthumum.) Fol. Pl. 19, fig. 3 *k.* Paris 1849.

[2] On the myology of the Orang-Utang. — The Nat. Hist. Review, p. 89—91. London a. Edinburgh 1862.

[3] The anatomy of the Orang-Utang. — Op. cit. Lecture XVII, p. 596.

[4] In: Beiträge zur Anatomie des *Hylobates leuciscus* etc. — Abhandl. d. k. bayer. Akad. d. Wissensch. Bd. X, Abth 3, S. 231. München 1870.

[5] Die Musculatur der Extremitäten des Orang etc. — Sitzungsber. d. mathem.-naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. LXXIX, S. 191. Wien 1879.

[6] Op. cit., p. 111.

[7] Op. cit., p. 169—170.

[8] Pl. 19, Fig. 3 *i.*

ist nur die von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* gelieferte Ersatzsehne für den fehlenden Bauch des *Flexor digitorum brevis.*

Alle lassen den dem *Flexor hallucis longus* anderer Affen entsprechenden Muskel zur dritten und vierten Zehe gehen, keine Sehne zum *Hallux* senden. Duvernoy[1] sah aber dafür einen besonderen Muskel oder eine Sehne vorkommen, die vom *Thenar* kamen und an die Endphalange des *Hallux* sich inserirten.

Die Sehnen des *Flexor digitorum longus* und des dem *Flexor hallucis longus* anderer Affen entsprechenden Muskels gehen in der *Planta pedis* keine Verbindung ein nach Church und Huxley. Nach Hartmann vereinigen sich Fasern vom *Flexor hallucis longus* mit der Sehne des *Flexor digitorum* zur fünften Zehe.

Der *Quadratus plantae* fehlt gewöhnlich nach Huxley, ist von Langer und Bischoff[2] je einmal angetroffen worden.

Eines Ersatzmuskels für den fehlenden Bauch des *Flexor digitorum brevis* zur vierten Zehe, der von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* entsprang und mit perforirter Sehne zur vierten Zehe ging, erwähnt Hartmann. Ein solcher Muskel, welcher aus der Theilung der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* in die Sehne für die zweite und fünfte Zehe entsprang, mit perforirter Sehne an der vierten Zehe sich inserirte und noch eine Sehne zum *Flexor digitorum brevis* sandte, also Ersatz- und Hilfsmuskel zugleich war, sah Langer. Die von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* abgegebene perforirte Sehne zur vierten Zehe in den Fällen von Cuvier und Church war eine den Ersatzmuskel vertretende Ersatzsehne zur vierten Zehe von der Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe, welche Duvernoy[3] und Langer an die zweite Phalange dieser Zehe inseriren sahen, hatte die Bedeutung einer Ersatzsehne für den mangelnden Bauch oder Sehne des *Flexor digitorum brevis* zu dieser Zehe.

d) Bei *Hylobates.*

Es haben berichtet, z. B. Huxley,[4] Bischoff,[5] Hartmann.[6]

Nach Allen besteht der *Flexor digitorum brevis* nur aus einem einfachen Fleischbauche, der vom *Calcaneus* entspringt und mit seiner von der Sehne des *Flexor hallucis longus* perforirten Sehne an die zweite Phalange der zweiten Zehe sich inserirt.

Nach Allen gibt der *Flexor hallucis longus* zum *Hallux* und zur zweiten, dritten, vierten Zehe perforirende Sehnen ab. Nach Allen endet der *Flexor digitorum longus* nur in die Sehne zur fünften Zehe. Zwischen den *Flexores longi* existirt in der *Planta pedis* nach Huxley nur eine leichte Connexion, die nach Hartmann durch einen Sehnenstrang, von dem *Flexor hallucis* zum *Flexor digitorum longus* bewerkstelligt werden soll.

Den *Quadratus plantae* haben Alle vermisst.

Der die fehlenden Bäuche des *Flexor digitorum brevis* vertretende Ersatzmuskel war nach Allen zugegen.

Dieser theilt sich nach Huxley in drei Bündel für die dritte, vierte und fünfte Zehe, nach Bischoff in zwei Bündel für die dritte und vierte Zehe. Die Sehnen dieser Bündel sind vom *Flexor hallucis* perforirt und inseriren sich an die zweite Phalange der betreffenden Zehe. Das Fleischbündel mit perforirter Sehne zur fünften Zehe vertrat in Bischoff's Falle eine von der einzigen Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe abgegebene Nebensehne, die sich einfach (nicht perforirt) an die zweite Phalange der fünften Zehe inserirt.

2. Bei den *Simiae.*

---

[1] Op. cit., p. 112.

[2] Beiträge zur Anatomie des Gorilla. S. 31.

[3] Op. cit., p. 111.

[4] Op. cit. Lecture XIX, p. 648.

[5] Beiträge zur Anatomie des *Hylobates leuciscus* und zu einer vergleichenden Anatomie der Muskeln der Affen und des Menschen. — Abhandl. d. k. bayer. Akad. d. Wissensch. Bd. X, Abth. 3, S. 232, 233. München 1870.

[6] Op. cit., p. 170.

Man erhält Aufschlüsse, z. B. bei G. Cuvier[1] über Calitriche *(Simia sabaea)*, Ouistiti *(Simia jacchus)*, bei Heinrich Kuhl[2] über *Ateles belzebuth*, bei J. G. Ilg[3] über *Cynocephalus sphinx*, bei C. G. Carus[4] über *Cercopithecus (Macacus) cynomolgus*, bei J. Fr. Meckel[5] über *Inuus, Cynocephalus sphinx* und *Ateles*, bei Ernst Burdach[6] über *Cercopithecus, Inuus* und *Cynocephalus*, bei Huxley[7] über *Macacus rhesus*, bei Th. L. W. Bischoff[8] über *Cercopithecus, Macacus, Cynocephalus, Pithecia, Hapale penicillata*, bei Frank Champneys[9] über *Cynocephalus Anubis*.

Nach den Angaben dieser Anatomen und Zoologen ergibt sich:

1. Der vom *Calcaneus* entsprungene einfache oder in Bauche getheilte und mit seinen perforirten, an die zweite Phalange der Zehen inserirten *Flexor digitorum brevis pedis* kann auftreten:

α. Als Muskel mit drei Bäuchen und drei Sehnen, oder mit letzteren allein zur zweiten, dritten und vierten Zehe bei *Ateles* nach Kuhl, Meckel.

β. αα. Als Muskel mit zwei Sehnen zur zweiten und dritten Zehe bei *Cynocephalus* und *Pithecia* nach Bischoff;

ββ. oder als Muskel mit zwei Bäuchen, wovon einer zur zweiten Zehe, der andere aber zum *Hallux* geht, bei Ouistiti (*Simia jacchus*) nach Cuvier.[10]

γ. Als Muskel mit einem einfachen Bauche und einfacher Sehne zur zweiten Zehe bei *Cercopithecus, Macacus (Inuus), Cynocephalus* überhaupt und *Anubis* nach Cuvier, Ilg; bei *Cebus* nach Meckel, Burdach, Champneys.

γγ. Mit einfacher Sehne zur fünften Zehe bei *Hapale penicillata* (Irrthum) nach Bischoff.[11]

2. Für die fehlenden Bäuche des *Flexor digitorum brevis* zu den Zehen ein Ersatzmuskel, welcher von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* oder beider *Flexores longi* entspringt, wohl gewöhnlich in Bündel oder Bäuche sich theilt und mit deren perforirten Sehnen zur zweiten Phalange der betreffenden Zehen sich begibt, um daselbst sich zu inseriren. Der Ersatzmuskel ist von den Zergliederern als ein Kopf des *Flexor digitorum brevis* aufgefasst.

3. Der *Flexor digitorum brevis* kann vom Ersatzmuskel ein Bündel als Hilfsbauch oder Hilfsmuskel erhalten z. B. bei *Cynocephalus maimon* zum Bauche des *Flexor digitorum brevis* zur dritten Zehe nach Bischoff, oder bei *Cynocephalus Anubis* ein Paar Bündel zum *Flexor digitorum brevis* nur für die zweite Zehe nach Champneys.

Die Meisten lassen den *Flexor digitorum longus* zur zweiten und fünften Zehe und den *Flexor hallucis longus* zum *Hallux* und zur dritten und vierten Zehe gehen. Meckel liess bei *Inuus* den *Flexor digitorum longus* zu allen Zehen (was sicher unrichtig ist. Ref.) und den *Flexor hallucis longus* zum *Hallux* und zur zweiten und fünften Zehe gehen. Burdach liess bei *Cercopithecus, Inuus* und *Cynocephalus* den *Flexor digitorum longus* zu den vier äusseren Zehen (was auch unrichtig ist. Ref.) und den *Flexor hallucis longus* zum *Hallux* zur dritten und vierten Zehe gehen. Meckel liess bei *Ateles* den *Flexor digitorum longus* zur ersten bis vierten Zehe und den *Flexor hallucis longus* zum *Hallux* und zur vierten und fünften Zehe gehen,

[1] Op. cit., Pl. 26 et pl. 66, fig. 1.

[2] Zergliederung eines weiblichen *Ateles belzebuth* Geoff. — In Beiträgen z. Zoologie u. vergleich. Anatomie. II. Art. 3. Frankfurt a. M. 1820. 4⁰. S. 30—31.

[3] Monographie der Sehnenrollen. Abschn. II, Abth. 1. Prag 1824. S. 37—38.

[4] Erläuterungstafeln z. vergleich. Anatomie. Leipzig 1826. Fol. Taf. VIII, Fig. 1.

[5] System d. vergleich. Anatomie. Thl. III. Halle 1828. S. 663—665.

[6] Beiträge z. vergleich. Anatomie d. Affen. — In IX. Bericht d. anat. Anst. in Königsberg. Königsberg 1838. 8⁰. S. 48—49.

[7] Anatomy of the Cynopithecini. — Lectures Nr. XXI. Med. Times and Gazette. London. Vol. II for 1864, p. 41.

[8] Beiträge z. Anatomie des *Hylobates leucissus* etc. — Verhandl. d. bayer. Akad. d. Wissensch. Bd. X, Abth. 3. München 1870. S. 232.

[9] On the muscles and nerves of a Chimpanzee and a *Cynocephalus Anubis*. — Journ. of anat. a. physiology. Vol. VI. Cambridge a. London 1872, p. 199—201.

[10] Op. cit. Pl. 66, Fig. 1 *k*.

[11] Op. cit. p. 232.

während Kuhl bei *Ateles belzebuth* die Sehnen beider *Flexores longi* mit einander verschmelzen und zu allen fünf Zehen gehen liess. Champneys liess bei *Cynocephalus Anubis* vom *Flexor digitorum longus* zur zweiten und fünften Zehe auch ein Bündel zum *Hallux* gehen. Huxley hat in einem Falle bei *Macacus rhesus* den *Flexor digitorum longus* theilweise zum *Hallux*, zur zweiten und vierten Zehe und ganz zur fünften Zehe, und den *Flexor hallucis longus* theilweise zum *Hallux* und zur vierten Zehe und ganz zur dritten Zehe gehen gesehen und hat diese Anordnung als Variation bezeichnet.

5. Innige Vereinigung der zwei inneren Sehnen des *Flexor digitorum longus* mit dem *Flexor hallucis* gibt Burdach, und überhaupt innige Vereinigung der Sehnen dieser Muskeln in der *Planta pedis* gibt Champneys zu. Wie die Vereinigung der Sehnen der *Flexores longi* in der *Planta pedis* vor sich gehe, ob durch Fasern vom *Flexor digitorum* zum *Flexor hallucis longus*, oder umgekehrt, darüber erfährt man nichts Bestimmtes.

6. Den *Quadratus plantae* hat man bei den *Simiae* immer angetroffen. Kuhl liess den Muskel in fünf Sehnen enden, welche mit den mit einander verschmolzenen Sehnen der *Flexores longi* zu allen Zehen zusammen geflossen sein sollten.

3. Bei den *Prosimiae.*

a) Bei *Lemur.*

Es haben berichtet z. B. Murie und G. Mivart.[1]

Der *Flexor digitorum brevis* war bei diesem Thiere nach diesen Zergliederern durch zwei mehr oder weniger distincte Muskeln repräsentirt. Einer der Muskeln entsprang von der *Fascia plantaris*, gab eine perforirte Sehne zur zweiten Zehe und angeblich die Hälfte zur perforirten Sehne zur dritten Zehe ab. Der andere Muskel entsprang von der Plantarseite der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* und gab zur dritten Zehe die andere Hälfte der perforirten Sehne zur dritten Zehe und die perforirte Sehne zur vierten und fünften Zehe ab. (Der von der *Fascia plantaris* abgegangene Muskel wird wohl auch vom *Calcaneus* entsprungen sein und wohl der wahre *Flexor digitorum brevis* zur zweiten und dritten Zehe gewesen sein. Der andere Muskel war der Ersatzmuskel, der sich mit einer seiner Sehnen mit der Sehne des *Flexor digitorum brevis* zur dritten Zehe vereinigt hatte. Ref.)

Der *Flexor digitorum longus* versah fast ausschliesslich die fünfte Zehe mit der perforirenden Sehne und gab eine feine Sehne zum *Hallux*, welche sich mit der starken Sehne des *Flexor hallucis longus* zu dieser Zehe vereinigte. Schwache Partien von Fasern verschmelzen mit den Sehnen des *Flexor hallucis longus* zur zweiten, dritten und vierten Zehe. Der *Flexor hallucis longus* gab eine starke Sehne zum *Hallux* und trug zur Bildung der perforirenden Sehnen zur zweiten, dritten und vierten Zehe mit dem grössten Theile bei.

b) Bei *Stenops.*

F. A. W. van Campen[2] hat zwar beim Potto van Bosman den *Flexor digitorum brevis* mit Ursprung vom *Calcaneus* nicht, wohl aber den Muskel, welcher bei anderen Thieren die fehlenden Bäuche des ersteren vertritt, d. i. den Ersatzmuskel als seinen Vertreter im Ganzen angetroffen. Letzterer entsprang von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* und endete mit drei Sehnen an der dritten, vierten und fünften Zehe. Die Sehnen waren perforirt und inserirten sich an die zweite Phalange der Zehen.

c) Bei dem *Tarsius.*

Über den *Flexor digitorum brevis* u. s. w. hat berichtet: Hermann Burmeister.[3]

Der *Flexor digitorum brevis* ist durch zwei spindelförmige Muskeln vertreten. Beide Muskeln kommen von der *Fascia plantaris*. Der grössere Muskel, welcher *Flexor hallucis brevis superficialis* benannt wird, setzt sich

[1] On the Anatomy of the *Lemuroidea.* — Transactions of the zool. Society of London. Vol. VI, London 1872, p. 80—81 (*Fl. longi*), 84—85 (*Fl. dig. brevis*).

[2] Ontleedkundig Onterzoek van den Potto van Bosman. — Verhandelingen der kon. Akademie der Wetenschappen. 7. Deel. Amsterdam 1859. 4⁰, p. 17, 77, Pl. III, Fig. 15 *hm.*

[3] Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Tarsius.* Berlin 1846. 4⁰. S. 77—78 (*Fl. longi*), 80 (*Fl. brevis*), 81—82 (Ersatzmuskel *Quadr. plantae*).

an die erste Phalange des *Hallux,* der kleinere Muskel inserirt sich an die zweite Phalange der zweiten Zehe. (Beide Muskeln mögen wohl auch zugleich vom *Calcaneus* entsprungen sein. Ref.)

Von den *Flexores longi* geht der *Flexor digitorum longus* zu den vier äusseren Zehen und der *Flexor hallucis longus* zum *Hallux.*

Den *Quadratus plantae* vermisste er, aber er meinte von einem Muskel, den er nicht benannte, der aber gewiss der *Abductor metatarsi V.* ist (Ref.), dass dieser den *Quadratus plantae* ersetze.

Von der gemeinschaftlichen Sehne der *Flexores longi* lässt er einen dreibäuchigen Muskel entstehen, welcher mit perforirten Sehnen an die zweite Phalange der dritten, vierten und fünften Zehe sich inserirt.

d) Bei dem *Chiromys madagascariensis.*

Über den Ersatzmuskel für den mangelnden *Flexor digitorum brevis* hat berichtet: Rich. Owen.[1]

Als *Flexor digitorum brevis* (Pl. 24, Fig. 1, Nr. 36) führt er den von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* entspringenden Muskel an, welcher sonst die mangelnden Bäuche des vom *Calcaneus* entspringenden wahren *Flexor brevis* ersetzt. Der Muskel hat drei Bäuche, deren nicht perforirte Sehnen in die Sehnen des *Flexor digitorum longus* zur dritten, vierten und fünften Zehe endigen.

Der *Flexor hallucis longus* (Pl. 24, Fig. 1; Pl. 25, Fig. 2, Nr. 31) gibt zuerst eine Sehne zur Vereinigung mit der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* zur dritten bis fünften Zehe ab. Seine Sehne theilt sich darauf in eine Sehne zum *Hallux* und in eine Sehne zur zweiten Zehe. Der *Flexor digitorum longus* (Pl. 24 und 25, Fig. 1—2, Nr. 32) schickt von seiner Sehne zuerst eine Sehne zur Sehne des *Flexor hallucis longus* zur zweiten Zehe. Die Sehne verläuft weiter und theilt sich in drei Sehnen zur dritten bis fünften Zehe.

4. Bei den *Edentata.*

a) Bei *Bradypus.*

H. W. Susemihl[2] hat den *Flexor digitorum brevis pedis* nur als *Flexor duorum digitorum brevis* angetroffen. Der konische Muskel entsprang von der *Tuberositas* des *Calcaneus,* endete in zwei starke Sehnen, mit welchen er in die Sehnen des *Flexor digitorum longus* zur mittleren (III.) und dritten (IV.) Zehe überging.

A. Macalister[3] sah statt des *Flexor digitorum brevis* zwei *Musculi accessorii.* Der äussere Muskel entsprang von der äusseren Seite des *Calcaneus* und ging in die dritte Sehne des *Flexor digitorum longus* über; der innere Muskel entsprang von der inneren Seite des *Calcaneus* und ging in die erste und zweite Sehne desselben Muskels über.

Humphry[4] sah den *Flexor digitorum brevis* als kleinen dünnen Muskel, welcher mit seinen drei Sehnen an den *Vaginae* für die *Tendines* des *Flexor digitorum* zur zweiten, dritten und vierten Zehe endete.

Der *Quadratus plantae* war zugegen.

b) Bei *Choloepus didactylus* (Unan).

Humphry[5] sah den *Flexor digitorum brevis* aus drei Portionen bestehend, wovon die innerste eine Verstärkungsportion vom *Entocuneiforme* erhielt. Der Muskel entsprang vom *Calcaneus* und endete mit seinen drei Sehnen in den *Vaginae* für die Sehnen des *Flexor digitorum longus* zur zweiten, dritten und vierten Zehe.

Der *Quadratus plantae* existirte.

c) Bei *Myrmecophaga.*

Nach J. Fr. Meckel[6] geht der *Flexor digitorum brevis* vom *Calcaneus* mit nicht perforirten Sehnen zu den vier inneren Zehen.

---

[1] On the Aye-aye *(Chiromys madagascariensis).* — Transactions of the zool. Society of London. Vol. V. London 1866. 4⁰. (p. 30—201, Pl. 14—26), p. 67, Pl. 24—25.

[2] Dissertatio musculorum in extremitatibus Bradypodis tridactyli obviorum descriptionem anatomicam exhibens. Berolini 1815. 8⁰, p. 26.

[3] On the myology of Bradypus tridactylus. — The Annals and Magazine of Nat. History. Ser. 4. Vol. IV. London 1869, p. 66.

[4] The Myology of the Limbs of the Unau the Ai, the Two-toed Anteater and Pongolin. — Journ. of anat. a. physiol. Vol. IV. Cambridge a. London 1870, p. 64, 65.

[5] L. c. Pl. II, Fl. *br', br''.*

[6] System d. vergleich. Anatomie. III. Thl. Halle 1828, S. 655—656.

Der dem *Flexor hallucis longus* entsprechende Muskel endet am *Cuneiforme.* Der *Flexor digitorum longus* schickt Sehnen zu allen fünf Zehen.

Nach W. Rapp [1] hat *Myrmecophaga tamandua* einen dreibäuchigen *Flexor digitorum brevis,* welcher vom *Calcaneus* entspringt und mit nicht perforirten Sehnen zur zweiten, dritten und vierten Zehe sich begibt.

Der *Flexor digitorum longus* geht zu allen fünf Zehen, der *Flexor hallucis longus* fehlt.

Der *Quadratus plantae* war zugegen.

Humphry [2] hat bei *Myrmecophaga didactyla* den *Flexor digitorum brevis* mit vier Sehnen zur zweiten bis fünften Zehe gehen und daselbst an den *Vaginae* für die Sehnen des *Flexor digitorum longus* enden gesehen.

Der *Quadratus plantae* war zugegen.

d) Bei *Manis.*

Nach Humphry [3] besteht der *Flexor digitorum brevis* aus vier Portionen. Der Muskel entspringt vom *Calcaneus* und endet an den vier äusseren Zehen. Die innerste Portion ist mit dem äusseren Theile der Achillessehne, welcher die *Fascia plantaris* repräsentirt, vereinigt. Die Sehnen der drei inneren Portionen enden an den *Vaginae* für die Sehnen des *Flexor digitorum longus* zur zweiten bis vierten Zehe. Die Sehne der äussersten Portion inserirt sich an das *Ossiculum sesamoideum externum* der *Capsula metatarso-phalangea V.*

Der *Quadratus plantae* existirt.

e) Bei *Echidna hystrix.*

Mit Mangel des *Flexor digitorum brevis.*

Saint Georges Mivart [4] hat den *Flexor digitorum brevis* nicht angetroffen.

Nach ihm fehlt auch der *Flexor hallucis longus* (der nach meinen Untersuchungen bestimmt existirt), und ist der *Plantaris* vorhanden (der nach meinen Untersuchungen ganz bestimmt fehlt). Er hat in der That auf Pl. LIII, Fig. 1 mit dem als *TP (Tibialis posticus)* bezeichneten Muskel den *Flexor hallucis longus,* und mit dem als *PLA (Plantaris)* bezeichneten Muskel den *Tibialis posticus* abgebildet.

Den *Flexor digitorum longus* (den ich bestimmt nur zur ersten bis vierten Zehe gehen sah) liess er zu allen fünf Zehen gehen.

Den *Quadratus plantae* (welchen ich an vier Extremitäten vorgefunden hatte) lässt er nur als „possibly" zu.

Der von ihm als *Extensor hallucis longus* beschriebene Muskel ist nur der *Extensor digiti II.* (den von mir angetroffenen wahren *Extensor hallucis longus* hat er nicht angeführt).

C'. Übersicht über das Verhalten des Flexor digitorum brevis pedis mit Ursprung vom Calcaneus und der damit in der Planta in Beziehung stehenden Musculatur bei den Säugethieren nach eigener und fremder Erfahrung.

1. *Flexor digitorum brevis.*

Der vom *Calcaneus* entspringende *Flexor digitorum brevis pedis* tritt auf: bei den *Anthropoidae* immer, bei den *Simiae* wohl nur in der Regel, da er z. B. bei *Cercopithecus* und *Cynocephalus* bald vorkommen, bald fehlen kann; unter den *Prosimiae* bei *Lemur* (wenigstens ausnahmsweise nach Gruber), wahrscheinlich auch bei *Tarsius* (n. Burmeister); unter den *Cheiroptera* bei *Galeopithecus* (n. Gruber); unter den *Glires* bei *Cercolabes prehenselis* (n. Gruber) und unter den *Edentata* bei *Bradypus tridactylus, Choloepus didactylus, Myrmecophaga* und *Manis.*

Der Muskel geht zur zweiten bis fünften Zehe bei *Myrmecophaga didactyla* und *Manis* (n. Humphry) oder bei *Myrmecophaga tetradactyla,* wohl nur ausnahmsweise zur ersten bis vierten Zehe (n. Meckel); oder

[1] Anat. Beschreibung über die Edentaten. Tübingen 1852. 4⁰. S. 50—51.

[2] L. c.

[3] L. c.

[4] On some points in the anatomy of Echidna hystrix. — Transactions of the Linnean Society of London. Vol. XXV. London 1866. 4⁰, p. 393—394.

zur zweiten bis vierten Zehe bei Schimpanse ausnahmsweise (n. Sutton), *Ateles* (n. Kuhl, Meckel); *Bradypus tridactylus* (n. Humphry, Macalister, Gruber); *Choloepus didactylus* (n. Humphry); *Myrmecophaga tamandua* (n. Rapp) und *Myrmecophaga didactyla* (n. Gruber); oder zur zweiten und dritten Zehe und mit einem Nebenbänchchen vereinigt mit dem Ersatzmuskel zur vierten Zehe bei *Cercolabes prehensilis* (n. Gruber) oder zur zweiten und dritten Zehe und mit einer Nebensehne, die sich mit der vom *Flexor digitorum longus* kommenden Ersatzsehne zur vierten Zehe vereinigt, bei *Orang-Utang* (n. Bischoff); oder zur zweiten und dritten Zehe bei *Gorilla* (n. Duvernoy, Huxley, Owen, Chapman, Bischoff); bei Schimpanse (n. Wilder, Gratiolet, Champneys, Wyman, Duvernoy, Huxley, Bischoff, Hartmann, Gruber); bei *Orang-Utang* (n. Cuvier, Church, Huxley, Bischoff, Langer); bei *Macacus rhesus* und *M. radiatus* wohl ausnahmsweise (n. Gruber); bei *Lemur* (n. Murie und Mivart): oder zur ersten und zweiten Zehe bei *Ouistiti* (n. Cuvier); bei *Tarsius?* (n. Burmeister); oder zur dritten und vierten Zehe bei *Galeopithecus* (n. Gruber), ausnahmsweise auch bei *Bradypus tridactylus* (n. Susemihl); oder zur zweiten Zehe allein bei *Hylobates* (n. Huxley, Bischoff, Hartmann) dann bei den meisten *Simiae*, darunter auch bei *Hapale jacchus* und *penicillata* (bestimmt n. Gruber), bei *Lemur* (bestimmt n. Gruber); oder zur dritten Zehe allein bei Schimpanse ausnahmsweise (n. Vrolik); oder nur zur fünften Zehe allein bei *Hapale penicillata* (ausnahmsweise oder in Folge eines Beobachtungsfehlers n. Bischoff).

Der Muskel erstreckte sich daher bei verschiedenen Ordnungen und Genera auf eine verschiedene Anzahl von Zehen, variirt in dieser Hinsicht an manchen Thieren auch bei einem und demselben Genus, ja sogar bei einer und derselben Species.

Der Muskel inserirt sich bei den meisten Thieren mit Sehnen, die von den *Flexores longi* perforirt sind, an die zweite Phalange der betreffenden Zehen. Bei *Galeopithecus* geht diese Insertionsart nicht direct und isolirt, sondern in Folge Verschmelzung der Sehnen mit den Sehnen des Ersatzmuskels gemeinschaftlich mit diesem vor sich.

Bei den *Edentata* verschmelzen die Sehnen des Muskels mit den Sehnen des *Flexor digitorum longus* oder enden an den Zehen an deren *Vaginae flexoriae*. Ausnahmsweise kommt die sonst perforirte Sehne einfach vor, z. B. bei *Lemur* (n. Gruber).

2. *Flexores longi.*

Beim Auftreten des *Flexor digitorum brevis* mit Ursprung vom *Calcaneus* sind bald beide *Flexores digitorum longi* zugegen (bei: *Anthropoidae, Simiae, Lemur, Tarsius, Galeopithecus, Cercolabes prehensilis*), bald existirt nur der *Flexor digitorum longus* allein (bei *Edentata*).

α. Verhalten des *Flexor digitorum longus* beim Vorkommen beider *Flexores longi.*

Der Muskel beschränkt sich auf die fünfte Zehe, gibt für deren Endphalange die perforirende Sehne bei *Hylobates.*

Der Muskel versieht die zweite und fünfte Zehe und gibt zur Endphalange derselben die perforirende Sehne bei Gorilla (in der Regel), Schimpanse (wohl immer), Orang Utang (anscheinend constant).

Der Muskel gibt nicht nur die perforirenden Sehnen zur zweiten und fünften Zehe ab, sondern betheiligt sich auch an der Bildung der Sehne des *Flexor hallucis longus* zum *Hallux,* wie bei *Cynocephalus Anubis* (n. Champneys), dann bei verschiedenen Species und zahlreichen Beispielen derselben von *Cercopithecus, Macacus, Cynocephalus, Cebus* (n. Gruber).

Der Muskel verhält sich bei *Lemur* (n. Gruber) ebenso, aber die Sehne, mit der er sich an der Bildung der Sehne vom *Flexor hallucis longus* zum *Hallux* betheiligt, tritt sogar als eine Art perforirter Sehne zur Endphalange des *Hallux* auf, so dass diese Zehe nicht nur eine perforirende, sondern auch eine perforirte erhielt, wie dies Broca bei den Pitheciern gesehen haben will, wie ich aber eben so wenig, wie Bischoff, gesehen hatte. Murie und Mivart haben bei diesem Thiere an der Bildung der perforirenden Sehnen zur zweiten, dritten und vierten Zehe beide *Flexores longi* betheiligen gesehen.

Der Muskel versieht mit perforirenden Sehnen die zweite bis fünfte Zehe bei *Tarsius, Galeopithecus.* Seine Sehne nimmt aber bei *Galeopithecus* eine der beiden Sehnen des *Flexor hallucis longus* auf.

Der Muskel hat an der *Planta pedis* das Ende seiner gemeinschaftlichen Sehne unter dem Ende der Sehne des *Flexor hallucis longus* gelagert und die Sehnen beider Muskeln nach ihrer Spaltung in ihre secundären Sehnen verschmelzen mit einander und betheiligen sich gemeinschaftlich an der Bildung der perforirenden Sehnen zur zweiten bis fünften Zehe bei *Cercolabes prehensilis* mit *Hallux*-Stummel (n. Gruber).

β. Verhalten des *Flexor digitorum longus* bei Mangel des *Flexor hallucis longus.*

Der Muskel tritt auf bei den *Edentata.* Er geht bald zur zweiten bis vierten Zehe, bald zur zweiten bis fünften Zehe, bald zu allen fünf Zehen. Seine Sehnen sind nie perforirende Sehnen, welche aber die Sehnen vom *Flexor digitorum brevis* bald aufnehmen, bald nicht aufnehmen.

γ. Verhalten des *Flexor hallucis longus.*

Der Muskel endet mit einfacher Sehne an der Endphalange des *Hallux* bei *Tarsius* (n. Burmeister), oder endet mit zwei Sehnen, wovon eine zum *Hallux* geht und die andere mit dem *Flexor digitorum longus* bei *Galeopithecus* (n. Gruber) verschmilzt.

Der Muskel verschmilzt mit seiner Sehne mit der Sehne des *Flexor digitorum* in der *Planta pedis* bei *Cercolabes prehensilis* mit *Hallux*-Stummel (n. Gruber).

Der Muskel gibt eine nicht perforirende Sehne zur Endphalange des *Hallux* und perforirende Sehnen zur Endphalange der dritten und vierten Zehe bei: Gorilla, Schimpanse, den angegebenen *Simiae.* An der Bildung der perforirenden Sehnen des *Flexor digitorum longus* zur zweiten und fünften Zehe hatte er sich in einem Falle von Gorilla betheiligt (n. Bischoff).

Der Muskel kann nicht nur zur dritten und vierten Zehe, sondern auch zum *Hallux* eine perforirende Sehne bei *Lemur* (n. Gruber) aufweisen.

Der Muskel endet mit vier Sehnen an der Endphalange der ersten bis vierten Zehe bei *Hylobates.*

Der Muskel kann bei manchen Thieren Mangel haben an der Sehne zum *Hallux* und nur die perforirenden Sehnen zur dritten und vierten Zehe abgeben wie bei Orang-Utang (anscheinend constant), bei dem Genus *Hapale* (öfters n. Gruber), oder auch bei Thieren, die den *Flexor digitorum brevis* mit Ursprung vom *Calcaneus* nicht aufweisen, sondern nur den mit Abgang von der Sehne des *Plantaris* besitzen, wie bei *Herpestes Ichneumon* (n. Gruber). Duvernoy sah den Mangel der Sehne zum *Hallux* bei Orang-Utang durch einen besonderen Muskel ersetzt, der vom *Thenar* kam. Ich sah bei *Hapale jacchus* die fehlende Sehne zum *Hallux* durch eine supernumeräre Sehne vom *Flexor digitorum longus* und bei *Hapale penicillata* (an beiden Füssen zweier Exemplare) durch eine Sehne vom *Quadratus plantae* ersetzt. Ich sah bei *Herpestes* den *Flexor hallucis longus* mit dem *Flexor digitorum longus* in der *Planta pedis* seitlich sich vereinigen, und die fehlende Sehne zum *Hallux* wieder durch eine Sehne von dem *Quadratus plantae* substituirt. Ich fand bei Schimpanse und den von mir untersuchten *Simiae* den *Flexor hallucis longus* als den stärkeren Muskel, bei *Lemur* und *Galeopithecus* den *Flexor digitorum longus* als den stärkeren Muskel und bei *Cercolabes prehensilis* die *Flexores longi* gleich stark.

3. Verbindungsstrang der *Flexores longi.*

Zwischen den Sehnen der *Flexores longi* in der *Planta pedis* ist bei den Thieren, die einen vom *Calcaneus* entspringenden *Flexor digitorum brevis* besitzen, ein Verbindungsstrang bald gesehen, bald vermisst worden.

Gorilla besitzt einen Verbindungsstrang, der nach Chapman und Hartmann vom *Flexor hallucis* zum *Flexor digitorum longus* sich begibt.

Schimpanse besitzt einen Verbindungsstrang nach Vrolik. Ob der Strang vom *Flexor hallucis longus* oder vom *Flexor digitorum longus* ausgegangen, ist nicht angegeben. Nach Hartmann soll der Strang vom *Flexor hallucis* ausgehen und sich zum *Flexor digitorum longus* begeben. Gratiolet hat aber ein zartes, sehniges Bändchen vom *Flexor digitorum longus* gehen gesehen, und ich habe an zwei Exemplaren einen kurzen breiten Strang von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* ausgehen und in den Stamm der Sehne des *Flexor hallucis longus* für die dritte und vierte Zehe nach Abgabe der Sehne für den *Hallux* fortsetzen gesehen.

Anmerkung. An einem dritten Exemplare (Weibchen), welches ich zur Untersuchung der Musculatur der Extremitäten aus dem Museum der Akademie der Wissenschaften 1885 erhalten hatte, war die Verbindungsart eine andere. Es ging diesmal ein Sehnenstreifchen vom *Flexor hallucis longus* zur gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus*, gerade hinter deren Theilung.

Orang-Utang besitzt nach Church und Huxley keinen Verbindungsstrang. *Hylobates* hat nach Hartmann einen solchen Strang, welcher vom *Flexor hallucis longus* sich zum *Flexor digitorum longus* begibt.

Die *Simiae* haben nach meinen Untersuchungen keinen derartigen Verbindungsstrang.

Lemur hat nach meiner Beobachtung ein starkes und ziemlich langes Verbindungsbündel, welches von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* ausgeht und in den Stamm der Sehne des *Flexor hallucis longus* zur dritten und vierten Zehe nach Abgabe der Sehne für den *Hallux* sich fortsetzt, also wie beim Schimpansen sich verhält.

Bei *Galeopithecus* und *Cercolabes* kommt eine andere Verbindungsart vor.

4. *Quadratus plantae.*

Der *Quadratus plantae* ist beim Gorilla ausnahmsweise, beim Schimpansen und Orang-Utang in der Minderzahl der Fälle und bei *Hylobates* anscheinend noch nicht gesehen worden. Ich vermisste den Muskel an zwei Exemplaren vom Schimpanse beiderseits.

Bei den *Simiae* ist der Muskel wohl constant zugegen, wie aus fremden und namentlich eigenen Untersuchungen geschlossen werden kann.

Galeopithecus besitzt nach eigener Beobachtung den Muskel.

Cercolabes prehensilis besitzt aber den Muskel nicht (nach eigener Untersuchung).

Die *Edentata*, so weit sie hier in Betracht kommen, besitzen bald den Muskel, bald nicht. Ich habe ihn bei *Bradypus* und bei *Myrmecophaga didactyla* (an zwei Exemplaren) vermisst.

Bei *Hapale penicillata* (an zwei Exemplaren) und auch an dem nicht hierher gehörigen *Herpestes Ichneumon* habe ich, wie oben gesagt, die dem *Flexor hallucis longus* zum *Hallux* fehlende Sehne durch den Muskel ersetzen gesehen.

5. Ersatzmuskel.

Für die fehlenden Bäuche des *Flexor digitorum brevis* tritt ein Ersatzmuskel oder eine Ersatzsehne auf, welche, wie gesagt, von der gemeinschaftlichen Sehne oder der secundären Sehne derselben zur fünften Zehe des *Flexor digitorum longus* in der *Planta pedis* abgehen und mit gewöhnlich perforirter oder auch nur einfacher Sehne an die zweite Phalange der betreffenden Zehen sich inseriren.

α. Mit Vorkommen des *Flexor digitorum brevis* zur zweiten und dritten Zehe war immer ein Ersatzmuskel oder eine Ersatzsehne zugegen, sei es nun zur vierten und fünften Zehe zugleich (gewöhnlich) oder nur zur vierten Zehe allein, wie bei Gorilla, Schimpanse, Orang-Utang, auch bei *Macacus rhesus* und *M. radiatus* (nach eigener Beobachtung); nur zur vierten Zehe zugegen bei Gorilla (ausnahmsweise n. Owen), bei Schimpanse (selten n. Duvernoy und nach eigener Beobachtung an zwei Exemplaren), bei Orang-Utang (ausnahmsweise n. Hartmann).

Statt des Ersatzmuskels zur vierten Zehe konnte eine perforirte Ersatzsehne auftreten bei Orang-Utang (n. Cuvier und Church). Die Sehne des Ersatzmuskels zur fünften Zehe konnte ausnahmsweise nicht perforirt sein bei Gorilla (n. Huxley) und dabei zugleich von der Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe entspringen bei Schimpanse (n. Gratiolet). Die Ersatzsehne zur fünften Zehe konnte doppelt (jede undurchbohrt) vorkommen bei Gorilla (n. Duvernoy), oder perforirt und eine Zweigsehne der Sehne des *Flexor digitorum longus* zur fünften Zehe sein bei Gorilla (n. Chapman) und bei Orang-Utang (n. Langer).

β. Mit Vorkommen des *Flexor digitorum brevis* mit zwei Bäuchen zur zweiten und dritten Zehe und einem Nebenbäuchchen indirect zur vierten Zehe; ein zweibäuchiger Ersatzmuskel zur vierten und fünften Zehe, dessen Bauch zur vierten Zehe das Nebenbäuchchen des *Flexor digitorum brevis* aufnimmt bei *Cercolabes prehensilis* (n. Gruber).

γ. Mit Vorkommen des *Flexor digitorum brevis* mit zwei Bäuchen indirect zur dritten und vierten Zehe ein vierbäuchiger Ersatzmuskel zur zweiten bis fünften Zehe, dessen Bäuche (zur dritten und vierten Zehe) die Bäuche des *Flexor digitorum brevis* aufnehmen bei *Galeopithecus* (n. Gruber).

δ. Mit Vorkommen des *Flexor digitorum brevis* zur zweiten Zehe.

αα. Bei *Hylobates* ein Ersatzmuskel oder theilweise Ersatzsehne zur dritten, vierten und fünften Zehe. Die Sehnen der Bündel oder Bäuche zur dritten und vierten Zehe sind vom *Flexor hallucis longus*, zur fünften Zehe vom *Flexor digitorum longus* durchbohrt oder zu dieser Zehe nur eine nicht perforirte Zweigsehne des letzteren Muskels (n. Bischoff).

ββ. Bei den *Simiae* ein Ersatzmuskel mit Bündeln oder Bäuchen zur dritten bis fünften Zehe (n. fremder und eigener Beobachtung [ausgenommen *Cebus fatuellus*]), welcher nur einen einbäuchigen Ersatzmuskel zur dritten Zehe besitzt oder besitzen kann (n. eigener Beobachtung).

γγ. Bei *Lemur* ein dreibäuchiger Ersatzmuskel zur dritten bis fünften Zehe. Die Sehnen der Bäuche zur dritten und vierten Zehe sind perforirt, die Sehne des Bauches zur fünften Zehe einfach (n. eigener Beobachtung).

ε. Mit Vorkommen des *Flexor digitorum brevis* nur zur dritten Zehe allein. Ersatzsehnen zur zweiten und vierten Zehe bei Schimpanse (ausnahmsweise n. Vrolik).

6. Hilfsmuskel oder Hilfssehne.

a) Zum *Flexor digitorum brevis* vom Ersatzmuskel oder direct von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus*, und zwar zum Bauche zur dritten Zehe bei Schimpanse (n. Gratiolet und eigener Beobachtung), bei Orang-Utang (n. Langer), bei *Macacus rhesus* und *M. radiatus* (n. eigener Beobachtung), bei *Cynocephalus maimon* (n. Bischoff) oder in dem Falle des Vorkommens des *Flexor digitorum brevis* nur mit einem Bauche zur zweiten Zehe zu diesem Bauche bei *Cynocephalus Anubis* (n. Champneys). Der Hilfsmuskel zum Bauche des *Flexor digitorum brevis* zur dritten Zehe hatte diesen Bauch in einem Falle nicht erreicht und sich mit der Sehne des *Flexor hallucis longus* zur dritten Zehe vereinigt bei Schimpanse (n. Duvernoy).

b) Zum Ersatzmuskel zur vierten Zehe vom *Flexor digitorum brevis* bei Orang-Utang (n. Bischoff) und bei *Cercolabes prehensilis* (n. eigener Beobachtung) und zu den Bäuchen des Ersatzmuskels zur dritten und vierten Zehe bei *Galeopithecus* (n. eigener Beobachtung).

Anmerkung. In jenen Fällen bei den *Edentata*, in welchen die Sehnen des *Flexor digitorum brevis* in die Sehnen des *Flexor digitorum longus* sich fortsetzen, fungirt ersterer Muskel zugleich als Hilfsmuskel des letzteren Muskels, ohne die Bedeutung des *Quadratus plantae* zu haben.

III. Homologien und Verschiedenheiten im Auftreten des Flexor digitorum brevis pedis

und der damit in Beziehung stehenden Plantarmusculatur bei dem Menschen und bei den Säugethieren.

1. Der *Flexor digitorum brevis pedis* tritt beim Menschen nur in einer, und zwar in der vom *Calcaneus* entspringenden Variante auf.

Bei den Säugethieren kommt diese Variante auch vor, aber vorzugsweise nur in den Ordnungen der *Quadrumana* und *Edentata* und ausnahmsweise je an einem Genus der *Cheiroptera* und *Glires* (n. eigener Erfahrung). Bei anderen Thieren wird diese 1. Variante auf viererlei Weise, 2. durch separirte wie secundäre Sehnen sich verhaltende Bündel der *Fascia plantaris*, 3. durch einen Muskel mit Ursprung von der Sehne des *Plantaris* in der *Planta*, 4. durch einen am Unterschenkel vom Fleischkörper des *Flexor digitorum longus* oder beider zu einem Muskel verschmolzenen *Flexores longi* abgegangenen Fleischbauch, 5. durch einen von der gemeinschaftlichen Sehne der *Flexores longi digitorum pedis* in der *Planta* abgegangenen Ersatzmuskels substituirt.

Bei den Säugethieren (wohl gemerkt solcher im Besitze einer der menschlichen Zehenzahl gleichen oder fast gleichen Zahl der Zehen, worunter eine oder die andere verkümmert oder abnorm gebildet sein kann) tritt demnach der *Flexor digitorum brevis* in fünf Varianten auf, unter welchen die mit Ursprung des Muskels von der Sehne des *Plantaris* in der *Planta* die am häufigsten vorkommende ist.

2. Der *Flexor digitorum brevis* ist beim Menschen ein constanter Muskel.

Unter den Säugethieren fehlt der Muskel ohne Substitution völlig bei *Echidna hystrix* (n. Gruber u. A.), beim *Stenops* Potto van Bosman (n. van Campen), bei *Cheiromys madagascariensis* (n. Owen) und bei *Coelogenys paca* (n. Gruber) fehlt der Muskel auch, aber er ist in seiner Gänze durch den Ersatzmuskel vertreten, welcher sonst nur mangelnde Bäuche des Muskels substituirt.

3. Der *Flexor digitorum brevis* beim Menschen kann zwei bis fünf Bäuche besitzen. Er weist vier Bäuche zur zweiten bis fünften Zehe in der Regel (72%), drei Bäuche zur zweiten und dritten Zehe öfters (27—28%), zwei Bäuche zur zweiten und dritten Zehe selten (0·5%), zwei Bäuche direct zur zweiten und dritten Zehe und ein Nebenbäuchchen durch Verschmelzung mit dem Ersatzmuskel indirect zur vierten Zehe (ausnahmsweise n. Gruber) und sogar fünf Bäuche zu allen Zehen, also auch zum *Hallux* (nur einmal von Gruber gesehen).

Bei den Säugethieren besitzt die Variante „mit dem beim Menschen allein vergleichbaren vom *Calcaneus* entsprungenen Muskel" einen bis vier Bäuche, d. i. einen Bauch bald zur zweiten bald zur dritten Zehe allein; zwei Bäuche oder Sehnen zur zweiten und dritten Zehe, oder zur dritten und vierten Zehe, oder sogar zur ersten und zweiten Zehe; zwei Bäuche zur zweiten und dritten Zehe und ein Nebenbäuchchen indirect zur vierten Zehe; vier Bäuche oder Sehnen zur zweiten bis fünften Zehe, oder sogar zur ersten bis vierten Zehe.

Sein Vorkommen beschränkt sich meines Wissens auf die *Anthropoidae* (immer), auf die *Simiae* (in der Regel), auf ein Paar Genera der *Prosimiae*, auf je ein Genus der *Cheiroptera* und *Glires* (n. Gruber), endlich auf die *Edentata* (immer). Es geht bei der Mehrzahl der Thiere in einer der bezeichneten Varianten, nur bei einigen in zwei bis drei Varianten vor sich.

Der vierbäuchige Muskel zur zweiten bis fünften Zehe, in manchen Fällen bei den *Edentata*, erinnert an den *Flexor digitorum brevis* der Norm mit vier Bäuchen beim Menschen. Der dreibäuchige Muskel zur zweiten bis vierten Zehe bei manchen *Edentata* erinnert an den Muskel mit drei Bäuchen beim Menschen und der von Sutton beim Schimpanse beobachtete Fall des Muskels mit drei Bäuchen zur zweiten bis vierten Zehe ist wirklich dem *Flexor digitorum brevis* mit drei Bäuchen beim Menschen homolog. Der Muskel mit zwei Bäuchen direct zur zweiten und dritten Zehe und mit einem Nebenbäuchchen indirect zur vierten Zehe bei *Cercolabes prehensilis* (n. Gruber) und der von Bischoff in einem Falle beim Orang-Utang beobachtete Muskel mit zwei Bäuchen direct zur zweiten und dritten Zehe und mit einer Nebensehne indirect zur vierten Zehe sind homolog dem von Gruber beobachteten Falle des *Flexor digitorum brevis* mit zwei Bäuchen direct zur zweiten und dritten Zehe und mit einem Nebenbäuchchen indirect zur vierten Zehe beim Menschen. Der Muskel mit zwei Bäuchen oder doch zwei Sehnen: beim Gorilla (n. einer Reihe von Zergliederern), beim Schimpanse (n. vielen Zergliederern und n. Gruber), beim Orang-Utang (n. einer Reihe von Zergliederern); bei *Macacus rhesus* und *radiatus* (n. Gruber); bei *Lemur* möglicher Weise (n. Murie und Mivart) sind offenbar homolog dem von Luschka und Gruber beim Menschen beobachteten *Flexor digitorum brevis* mit zwei Bäuchen zur zweiten und dritten Zehe.

4. Für den mangelnden Bauch des *Flexor digitorum brevis* zur fünften Zehe tritt beim Menschen ein Ersatzmuskel oder eine Ersatzsehne auf. Das Auftreten beider geschieht in 8% nach Cadaverzahl und in 5·25% nach Füssezahl, also bisweilen (gewöhnlich, wie man unrichtig annahm, nicht) und zwar bei Auftreten als Muskel in 4·75% und als Sehne in 0·5%. Der Ursprung variirt, geht aber gewöhnlich von der gemeinschaftlichen Sehne des *Flexor digitorum longus* aus. Die Sehnen inseriren sich immer an die zweite Phalange der Zehe. Die Sehne ist gewöhnlich perforirt, ausnahmsweise nicht perforirt, also einfach, an ihrem Ende. In den Fällen mit Mangel der Bäuche zur vierten und fünften Zehe war ein Ersatzmuskel mit zwei Bäuchen für

diese Zehen. In dem Falle mit Vorkommen des Muskels mit zwei Bäuchen direct zur zweiten und dritten Zehe und einem Nebenbäuchchen indirect zur vierten Zehe waren zwei Ersatzmuskeln zur vierten und fünften Zehe vorhanden.

Die beim Menschen bisweilen auftretenden Ersatzmuskeln oder Ersatzsehnen kommen bei den Säugethieren, die den vom *Calcaneus* entsprungenen *Flexor digitorum brevis* besitzen (die *Edentata* ausgenommen) constant vor. Ihr Ursprung beschränkt sich aber auf die gemeinschaftliche Sehne des *Flexor digitorum longus* und auf deren secundäre Sehne zur fünften Zehe. Die Sehnen inseriren sich wie beim Menschen immer an die zweite Phalange der Zehen. Die Sehnen sind, wie beim Menschen, gewöhnlich von den *Flexores longi* perforirt. Die Ersatzsehne oder die Ersatzsehnen zur fünften Zehe können wie beim Menschen einfach oder nicht perforirt sein, wie z. B. beim Gorilla (n. Duvernoy), bei *Hylobates* (n. Bischoff), bei *Lemur* (n. Gruber).

5. Der *Flexor digitorum brevis* beim Menschen kann im Falle des Mangels seines vierten Bauches zur fünften Zehe von dem diesen Bauch substituirenden Ersatzmuskel einen Hilfsbauch für seinen dritten Bauch zur vierten Zehe erhalten. Ferner bei normalem Auftreten des *Flexor digitorum brevis* beim Menschen mit vier Bäuchen zur zweiten bis fünften Zehe tritt in 2% nach Cadaverzahl und in 1·25% nach Füssezahl der sonst nur bei Mangel des vierten Bauches vorkommende Ersatzmuskel als einfacher, oder als zweibäuchiger, oder als doppelter Muskel, als Hilfsmuskel für den vierten Bauch oder den dritten und vierten Bauch des normalbäuchigen *Flexor digitorum brevis* auf.

Beim Schimpanse, *Macacus rhesus* und *M. radiatus*, mit Vorkommen eines zweibäuchigen, vom *Calcaneus* entsprungenen *Flexor digitorum brevis* zur zweiten und dritten Zehe erhält der Bauch zur dritten Zehe einen Hilfsbauch von dem die mangelnden Bäuche substituirenden Ersatzmuskel u. s. w.

6. Der *Flexor digitorum brevis* beim Menschen war in dem Falle mit zwei Bäuchen direct zur zweiten und dritten Zehe und einem Nebenbäuchchen indirect zur vierten Zehe, mit diesem Nebenbäuchchen, das sich mit dem Ersatzmuskel zur vierten Zehe vereinigte, ein Hilfsmuskel für den Ersatzmuskel.

Bei *Cercolabes prehensilis* kommt ein homologes Verhalten wie beim Menschen vor. *Galeopithecus* mit Ursprung des zweibäuchigen *Flexor digitorum brevis* vom *Calcaneus* ist dieser Muskel in Folge der Vereinigung seiner Bäuche mit den Bäuchen des vierbäuchigen Ersatzmuskels zur dritten und vierten Zehe, ein Hilfsmuskel des Ersatzmuskels.

7. Die Sehnen des *Flexor digitorum brevis*, namentlich jene des vierten Bauches zur fünften Zehe, verschmelzen bisweilen an den Zehen mit den Sehnen des *Flexor digitorum longus.*

Bei *Bradypus tridactylus* und theilweise bei *Myrmecophaga didactyla* endet der *Flexor digitorum brevis* in die Sehnen des *Flexor digitorum longus* und verhält sich dadurch zu letzteren wie ein Hilfsmuskel.

8. Nach Meckel soll dem *Flexor digitorum brevis* beim Menschen ausser der äussersten Sehne zur fünften Zehe auch eine andere, namentlich die innerste zur zweiten Zehe, fehlen können.

Unter den Säugethieren schickt bei *Galeopithecus* der vom *Calcaneus* entsprungene *Flexor digitorum brevis* zur dritten und vierten Zehe indirect Sehnen, die allerdings mit den Sehnen der Bäuche des Ersatzmuskels zu diesen Zehen verschmelzen, also keine zur fünften Zehe (äussersten) und keine zur zweiten Zehe (innersten).

9. Ersatz der mangelnden Sehne des *Flexor digitorum brevis* zur fünften Zehe durch eine von der Sehne des *Flexor digitorum longus* selbst zu dieser Zehe abgegebene, von ihr perforirte und an die zweite Phalange inserirte, ungewöhnliche Ersatzsehne haben beim Menschen Brugnone, Meckel und Gruber (in 0 5%) beobachtet.

Bei den Säugethieren kann eine derartige Ersatzsehne gleichfalls ausnahmsweise auftreten. Perforirt wurde diese Sehne beim Gorilla (n. Chapman) und beim Orang-Utang (n. Duvernoy und Langer); nicht perforirt, also einfach, bei *Hylobates* (n. Bischoff) gesehen.

10. Bei dem Menschen kann nach Gruber der fünften Zehe sowohl die Sehne vom *Flexor digitorum longus* als auch die vom *Fl. brevis*, also die Beuger zur zweiten und dritten Phalange — aber bei Vorkommen eines besonderen Ersatzmuskels — mangeln.

Bei *Echidna hystrix* fehlen auch diese beiden Beuger zur zweiten und dritten Phalange der fünften Zehe (aber bei Mangel eines Ersatzmuskels) und bei Vorkommen des *Flexor digiti V. proprius* als alleinigen Beugers.

11. Der beim Menschen nach Gruber möglicherweise vorkommende *Flexor digitorum brevis* bei Ursprung vom *Calcaneus* mit fünf Bäuchen zu allen Zehen, also auch zum *Hallux* und der nach Kelly's und Wood's Beobachtungen möglicher Weise beim Menschen auftretende *Flexor digitorum brevis* zur zweiten bis fünften Zehe mit fünf Sehnen, in Folge Duplicität der Sehne zur zweiten Zehe kommen bei den Säugethieren nicht vor.

Der bei den Säugethieren vom *Calcaneus* entspringende und mit einfachem Bauche zur zweiten oder dritten Zehe allein, oder zur ersten und zweiten Zehe, oder zur ersten bis vierten Zehe gehende *Flexor digitorum brevis*, sowie völliger Mangel des Muskels, wie bei *Echidna hystrix*, sind beim Menschen nicht beobachtet worden.

12. Die *Flexores digitorum longi pedis* sind beim Menschen constant separirte Muskeln.

Bei den Säugethieren sind sie bald separirte Muskeln, bald zu einen Muskel verschmolzen, bald zu einen zweiköpfigen Muskel vereinigt, bald erst in der *Planta pedis* an ihren Sehnen verwachsen.

13. Von den *Flexores digitorum longi pedis* ist beim Menschen der *Flexor hallucis longus* der stärkere.

Bei den Säugethieren ist dies nur in der Regel der Fall. Der Muskel kann auch der schwächere, und daher der *Flexor digitorum longus* der stärkere sein, z. B. bei *Hapale penicillata, Lemur, Stenops, Galeopithecus,* oder es können beide Muskeln gleich stark vorkommen, z. B. bei *Cercolabes prehensilis.*

14. Der *Flexor digitorum longus* allein (und zwar nicht als durch Verschmelzung beider *Flexores longi* entstandener Muskel) kommt bei dem Menschen nicht vor.

Bei den Säugethieren ist der Muskel in manchen Fällen totalen Mangels des *Flexor hallucis longus* bei Mangel oder Verkümmerung des *Hallux* gesehen worden, z. B. bei *Didelphis* sp.?

15. Der *Flexor digitorum longus* beim Menschen geht in der Regel zur zweiten bis fünften Zehe, ausnahmsweise zur dritten, vierten und fünften Zehe, oder zur vierten und fünften Zehe, oder sogar zur zweiten dritten und vierten Zehe.

Unter den Säugethieren gibt es:

a) eine Reihe, bei welchen der *Flexor digitorum longus* zu den vier äusseren Zehen geht. Unter diese gehört auch *Tarsius* (n. Burmeister) und *Myrmecophaga didactyla* (n. Gruber);

b) zur zweiten, dritten und vierten Zehe geht der Muskel z. B. bei *Bradypus tridactylus*;

c) zur dritten, vierten und fünften Zehe geht der Muskel z. B. bei *Cheiromys* (n. Owen).

Es gibt somit eine Reihe Thiere, welche eine homologe Endigung des Muskels aufweisen, wie der Muskel beim Menschen.

Endigung des Muskels nur an der vierten und fünften Zehe, wie ausnahmsweise beim Menschen, kommt bei den Säugethieren nicht vor.

Andere Endigungsarten des Muskels bei den Säugethieren, wie an der zweiten und fünften Zehe (Gorilla, Schimpanse, Orang-Utang, *Simiae* [in der Regel], oder an der ersten, zweiten und fünften Zehe [bei *Stenops* n. Gruber], oder an der ersten, zweiten, dritten und vierten Zehe [bei *Ateles* n. Meckel, möglicherweise bei *Echidna* n. Gruber], oder an allen Zehen [bei *Ateles belzebuth* n. Kuhl möglicherweise bei *Myrmecophaga jubata* n. Meckel, *Myrmecophaga tamandua* n. Rapp, *Echidna* n. Mivart möglicherweise], oder an der fünften Zehe allein [bei Schimpanse ausnahmsweise n. Vrolik, bei *Hylobates* wohl constant], bei *Lemur* (n. Murie und Mivart möglicherweise) kommen beim Menschen nicht vor.

16. Bei dem Menschen schickt der *Flexor hallucis longus* die lange Beugesehne zum *Hallux* allein, ohne dass sich an deren Bildung der *Flexor digitorum longus* betheiligt, in der Regel ab. Nur ausnahmsweise schickt er die lange Beugesehne noch zur zweiten, oder selbst noch zur zweiten und dritten Zehe allein ab.

Bei den Säugethieren endet der Muskel mit seiner Sehne oder mit seinen Sehnen auf verschiedene Weise: An der ersten Zehe, oder an der ersten und zweiten Zehe, oder an der dritten und vierten Zehe, oder an der ersten, dritten und vierten Zehe, oder an der ersten, zweiten, dritten und vierten Zehe, oder an der ersten

und fünften Zehe, oder an der zweiten bis fünften Zehe, oder an allen Zehen, und zwar mit oder ohne Betheiligung des *Flexor digitorum* an der Bildung seiner Sehnen. Homolog der Endigung des Muskels nur an der ersten Zehe beim Menschen ist der Muskel bei einer Reihe von Säugethieren. Das Absenden der langen Beugesehne zur ersten und zweiten Zehe, oder zur ersten, zweiten und dritten Zehe allein fehlt bei den Säugethieren. Bei *Cheiromys* sendet der Muskel allerdings zur ersten und zweiten Zehe mit seinen Sehnen, aber bei Betheiligung an der Bildung der Beugesehne zur zweiten Zehe durch den *Flexor digitorum longus.*

17. Bei dem Menschen tritt ein dem *Flexor hallucis longus* entsprechender Muskel, der nicht am *Hallux* endet, nicht auf.

Bei den Säugethieren kann ein dem *Flexor hallucis longus* entsprechender Muskel vorkommen, mag der *Hallux* vorhanden sein oder fehlen.

a) Orang-Utang, *Hapale penicillata, Herpestes Ichneumon* haben an den Hinterhänden oder Hinterfüssen: fünf Zehen, also auch einen *Hallux.* Beim Orang-Utang (nach allen Zergliederern) ist der *Flexor hallucis longus* da, aber er geht nur zur dritten und vierten Zehe, nicht zum *Hallux.* Nur Duvernoy hat in einem Falle die fehlende Sehne zum *Hallux* durch einen vom Thenar kommenden besonderen Muskel oder Sehne ersetzt gesehen. Bei *Hapale penicillata* (n. Gruber) ist der dem *Flexor hallucis longus* entsprechende Muskel auch da, aber geht nur zur dritten und vierten Zehe, seine Sehne zum *Hallux* wird durch den *Quadratus plantae* ersetzt. Bei *Herpestes Ichneumon* (n. Gruber) existirt der dem *Flexor hallucis longus* entsprechende Muskel, aber seine Sehnen gehen mit jenen des *Flexor digitorum longus* verschmolzen, nur zu den vier äusseren Zehen. Die Sehne zum *Hallux* ersetzt der *Quadratus plantae.*

b) Bei *Jacchus vulgaris* mit *Hallux*-Mangel ist der dem *Flexor hallucis longus* entsprechende Muskel da, aber endet an der dritten und vierten Zehe (n. Gruber); bei *Canis, Felis* und *Hyaena crocuta* mit Mangel des *Hallux* ist der dem *Flexor hallucis longus* entsprechende Muskel auch da, aber seine Sehnen verschmelzen mit jenen des *Flexor digitorum longus* zu den vier äusseren Zehen (n. Gruber). Bei *Hypsiprymnus murinus* mit Mangel des *Hallux* ist der *Flexor hallucis longus* auf einen Kopf des *Flexor digitorum longus* reducirt (n. Gruber). Bei *Cercolabes prehensilis* mit *Hallux*-Stummel ist der *Flexor hallucis longus* ebenfalls vorhanden, aber seine Sehnen verschmelzen mit jenen des *Flexor digitorum longus* zu den vier äusseren Zehen (n. Gruber).

c) Der *Flexor hallucis longus* existirt, erreicht aber nicht die Zehen. So endet der Muskel bei *Myrmecophaga didactyla* an einem langen supernumerären Tarsalknochen (n. Gruber), und bei *Myrmecophaga jubata* mit fünf Zehen am *Cuneiforme IV* (n. Meckel).

18. Der *Quadratus plantae* kommt beim Menschen constant vor. Bei den Säugethieren kommt der Muske bald vor, bald fehlt er.

Der Muskel kommt vor: beim Gorilla (ausnahmsweise), beim Schimpanse und Orang-Utang (in der Minderzahl der Fälle), bei den *Simiae* (wohl constant), bei *Galeopithecus, Cercoleptes caudivolvulus, Nasua socialis, Ursus arctos, Meles vulgaris, Mustela, Herpestes Ichneumon, Felis;* bei *Sciurus, Spermophilus musicus, Arctomys bobac, Castor fiber;* bei den *Edentata* (in manchen Fällen dieser Thiere).

Der Muskel fehlt: Bei *Hylobates, Lemur, Stenops, Tarsius;* bei *Erinaceus vulgaris* und *auritus, Myogale moschata, Talpa, Canis, Hyaena crocuta;* bei *Didelphis, Perameles nasuta, Phalangista vulpina, Phascolarctos cinereus, Hypsiprymnus murinus, Phascolomys Wombat;* bei *Mus, Meriones, Fiber zibethicus, Lepus, Cercolabes prehensilis;* bei *Bradypus, Dasypus, Myrmecophaga didactyla* (n. Gruber).

19. Der *Quadratus plantae* beim Menschen kann ausnahmsweise die Sehne des *Flexor hallucis longus* zum *Hallux* verstärken, also an der Bildung der Sehne nach Theile, Wood, Turner und nach meiner Erfahrung (1887) in einem sehr merkwürdigen Falle, wie ich bei dieser Gelegenheit anführen will,[1] und der langen Beugesehnen der übrigen Zehen, namentlich der Sehne des *Flexor digitorum* zur fünften Zehe sich betheiligen,

---

[1] W. Gruber, Über die Verbindung der Sehnen der *Flexores digitorum longi pedis.* — Beobachtungen aus d. menschl. u. vergleichenden Anatomie, IX. Heft, mit 4 Tafeln. Berlin 1889. 4°. II. Abhandl. S. 17, Taf. II, Fig. 2.

nach Turner und A., oder diese Sehne (im Falle ihres Mangels) wirklich substituiren, nach Theile, Wood und nach meiner Erfahrung in einem Falle (1887).

Unter den Säugethieren sollen nach Kuhl bei *Ateles belzebuth* die *Flexores digitorum longi* und auch der *Quadratus plantae* zu allen Zehen gehen. Bei *Hapale penicillata* mit fünf Zehen (an zwei Exemplaren) geht nach meiner Erfahrung der *Flexor digitorum longus* zur zweiten und fünften Zehe, der *Flexor hallucis longus* zur dritten und vierten Zehe, aber nicht zum *Hallux*. Der *Quadratus plantae* inserirt sich an die Sehnen beider *Flexores longi* und setzt sich zwischen beiden zum *Hallux* fort, um sich mit einer feinen Sehne an die Endphalange desselben zu inseriren und die zum *Hallux* fehlende vom *Flexor hallucis longus* zu substituiren. (Bei *Hapale jacchus [Jacchus vulgaris]* mit vier Zehen und einem *Hallux*-Stummel ist eine davon ganz verschiedene Anordnung.) Bei *Herpestes Ichneumon* mit fünf Zehen sind zwei *Flexores longi*, welche in der *Planta* sich vereinigen und beide zu den vier äusseren Zehen gehen. Der dem *Flexor hallucis longus* entsprechende Muskel gibt keine Sehne zum *Hallux*. Die Sehne zum *Hallux* gibt der *Quadratus plantae* ab, der sich auch an die beiden Sehnen der *Flexores longi* inserirt.

20. Was die Verbindung der Sehnen der *Flexores digitorum longi pedis* in der *Planta* und die diese substituirende vorher nicht gesehene Verbindung dieser Sehnen mit dem sehnigen inneren Rande des *Quadratus plantae* betrifft, so verweise ich auf meinen Aufsatz.[1]

21. Alle in dieser Abhandlung in Betracht gekommenen Muskeln weisen bei dem Menschen und bei den Säugethieren Variationen auf. Bei dem Menschen treten Variationen nicht oft, oder selten, oder nur ausnahmsweise auf; bei den Säugethieren kommen Variationen in den einzelnen Ordnungen, Genera und in einzelnen Species vor.

— Bei dem Menschen ist Beständigkeit, bei den Säugethieren Verschiedenheit in der Anordnung im grossen Ganzen vorherrschend. —

---

[1] W. Gruber, loc. cit.

Inhalt.

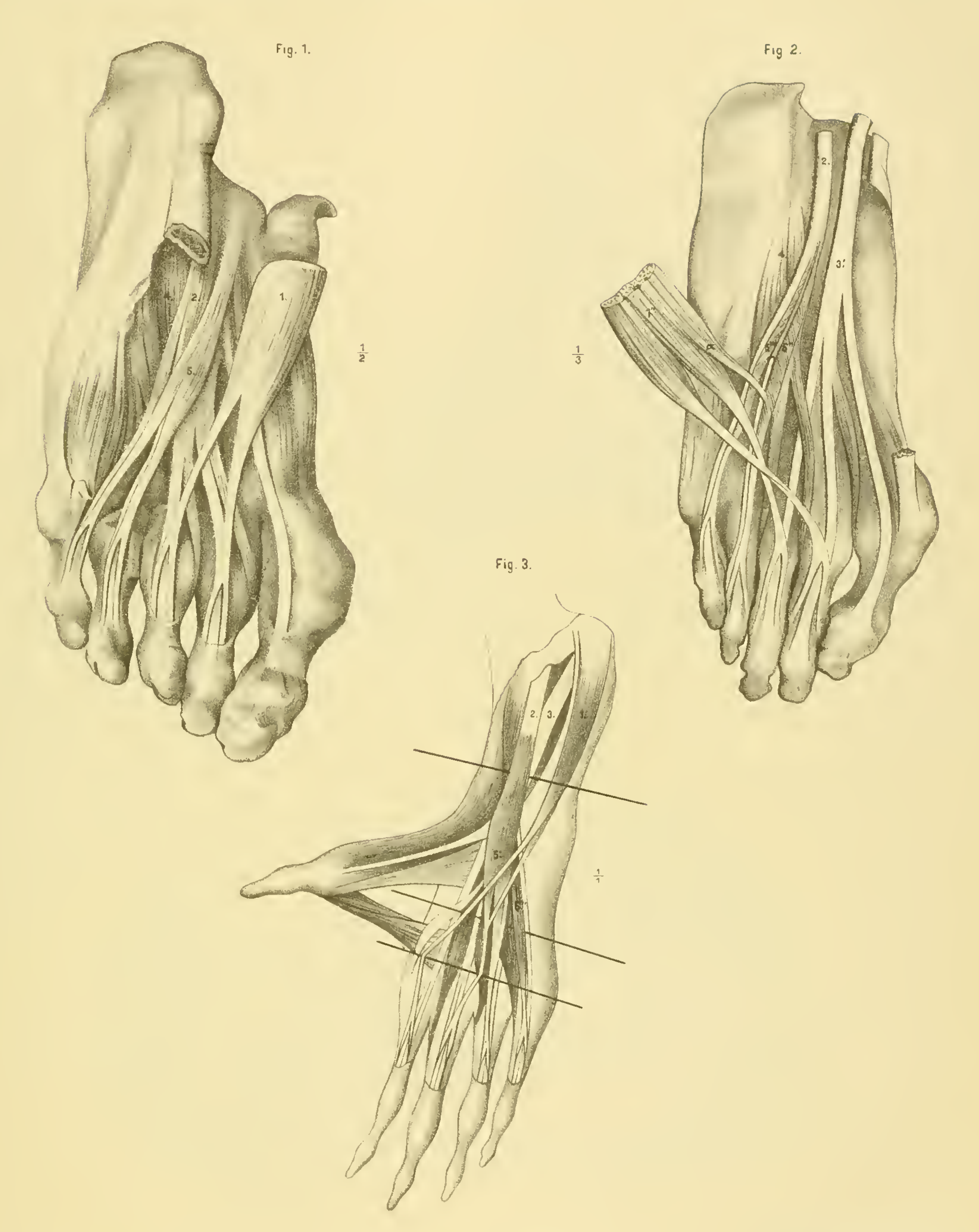
ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Fig. 1. Plantarmusculatur des linken Fusses eines Mannes.
„ 2. Dieselbe des linken Fusses eines anderen Mannes.
„ 3. Dieselbe des rechten Fusses von *Macacus rhesus.*
„ 4. Dieselbe des rechten Fusses eines Schimpanse.
„ 5. Dieselbe des rechten Fusses von *Cereolabes prehensilis.*

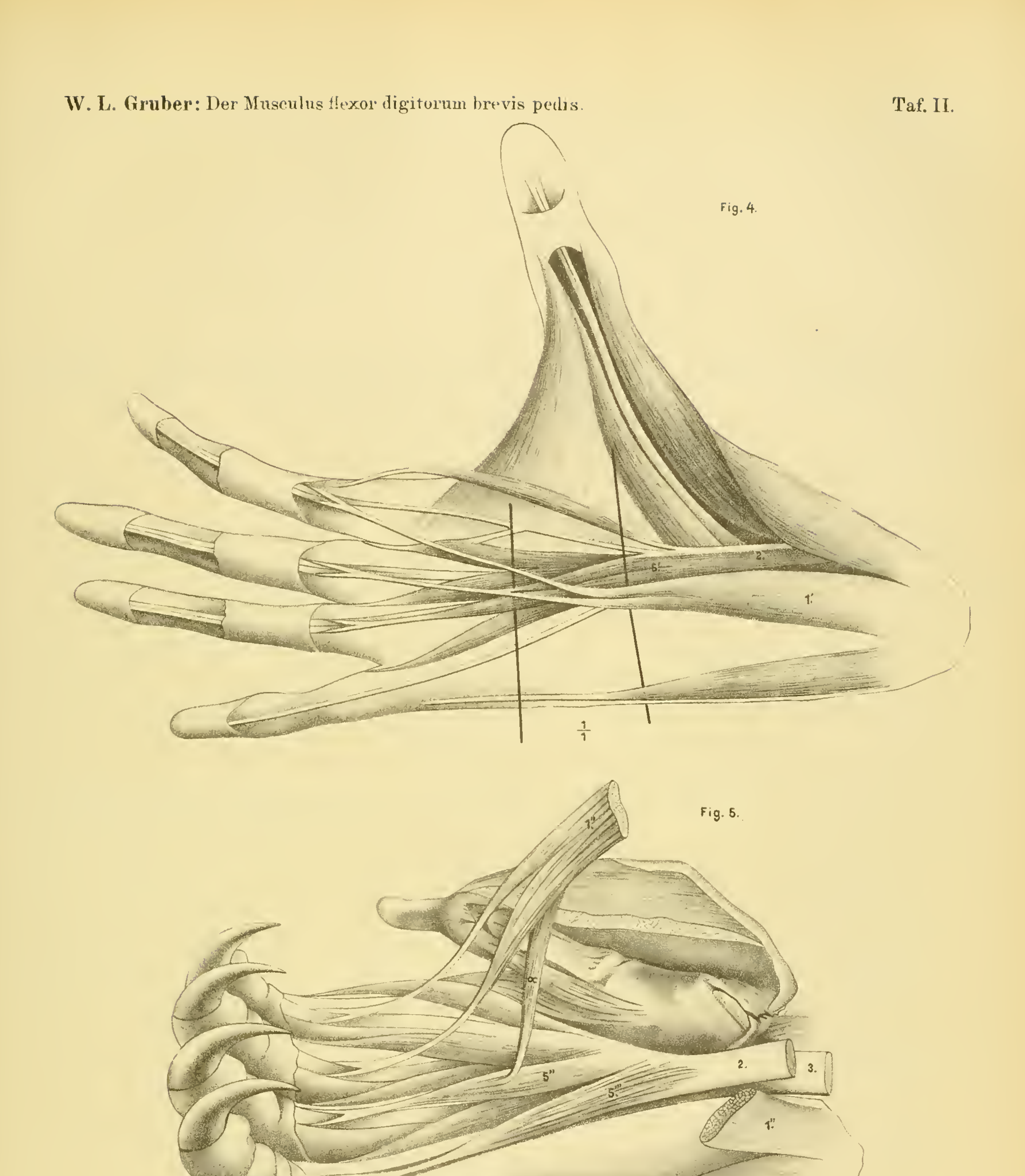
Bezeichnung für die Figuren beider Tafeln.

1. *Flexor digitorum brevis* mit zwei Bäuchen direct zur zweiten und dritten Zehe.
1' Derselbe Muskel nur mit einem Bauche direct zur zweiten Zehe und mit dem anderen Bauche durch Vereinigung mit dem Ersatzmuskel indirect zur dritten Zehe.
1'' *Flexor digitorum brevis* mit zwei Bäuchen direct zur zweiten und dritten Zehe und mit einem Nebenbäuchchen durch Vereinigung mit dem Ersatzmuskel indirect zur vierten Zehe.
2. Sehne des *Flexor digitorum longus.*
3. Sehne des *Flexor hallucis longus.*
3'. Dieselbe in drei secundäre Sehnen getheilt.
4. *Quadratus plantae.*
5. Zweibäuchiger Ersatzmuskel zur vierten und fünften Zehe.
5'. Zweibäuchiger Ersatzmuskel zur dritten und vierten Zehe.
5''. Einfacher Ersatzmuskel zur vierten Zehe.
5''' Einfacher Ersatzmuskel zur fünften Zehe.

(Die Monographie war noch in St. Petersburg verfasst und im Mai 1888, knapp vor der Abreise des Verfassers von Russland beendet.)



Ph. Lith. Anstalt v. J. Barth, Funfhaus. Wien



Ph. Lith. Anstalt v. J. Barth, Funfhaus, Wien



DIE

BAHN DES PERIODISCHEN KOMETEN WINNECKE

IN DEN JAHREN 1858—1886

II. THEIL,

VON

DR. EDUARD FREIHERRN VON HAERDTL,

PRIVATDOCENT FÜR ASTRONOMIE AN DER K. K. UNIVERSITÄT IN INNSBRUCK.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 7. FEBRUAR 1889.

VORREDE.

Mit diesem zweiten Theil können meine Untersuchungen über die Bahn des periodischen Kometen Winnecke in den Jahren 1858—1886 als abgeschlossen bezeichnet werden.

Schon während der Drucklegung des ersten Theiles hätte ich gern noch einige Capitel näher ausgearbeitet und einige Zusätze machen wollen; ich denke hiebei in erster Linie an die Untersuchung, ob sich nicht, statt die Jupitersmasse allein zu verbessern, durch eine gleichzeitige geringe Correctur der Massen der übrigen störenden Planeten auch das Endziel — eine gute Darstellung der dreissigjährigen Beobachtungen des Winnecke'schen Kometen erreichen lasse. Um aber diese, zur Zeit der Durchsicht der letzten Correctur bereits zu Ende geführte Untersuchung noch in den ersten Theil aufnehmen zu können, hätte dieser in kürzester Zeit nicht unwesentlich umgearbeitet werden müssen.

Ich habe es deshalb vorgezogen, auf die nachträgliche Aufnahme der noch nicht verwertheten Resultate in den ersten Theil ganz zu verzichten und dieselben lieber für sich zu veröffentlichen und als zweiten Theil thunlichst bald folgen zu lassen.

Bei Durchsicht der vorliegenden Abhandlung wird man aber finden, dass sie nicht nur die erst veröffentlichten Untersuchungen ergänzt und vervollständigt, sondern sich auch über ein Gebiet erstreckt, das in dem ersten Theil nicht berührt werden konnte, nämlich die Massenbestimmung des Planeten Mercur.

Der Leser mag entscheiden, wie weit die auf diesem Gebiete erreichten Resultate von Werth sind.

Die letzte Correctur der Bogen zum ersten Theil fiel in eine Zeit, wo ich leider nicht im Stande war meine volle Aufmerksamkeit dieser Aufgabe zuzuwenden. Es sind daher auch, trotzdem ich die grösste Sorgfalt auf die correcte Herstellung des Satzes während der zwei ersten Correcturen verwendet hatte, schliesslich in den Zahlenangaben und dem Texte noch einige Fehler stehen geblieben, und zwar:

Seite 7 [219] Zeile 2 und 4 von unten lies: noyau statt noyeau.
„ 42 [254] „ 21 „ „ „ Piazzi $13^h58^m18^s81$ statt $13^h58^m21^s81$.
„ 45 [257] „ 34 „ oben „ $-22°32'6''9$ statt $-22°34'6''9$.

Seite 54 [266] Zeile 7 von unten lies: $|-0\cdot5|\}-8\cdot0\{|\}+12\cdot0\}|$ statt $|-4\cdot9|\}-8\cdot0\{|\}+7\cdot6\}|$.
„ 57 [269] „ 23 „ „ „ in letzter Verticalreihe $\}+12\cdot0\{$ statt $\}+7\cdot6\}$.
„ 69 [281] „ 3 „ „ „ $\partial\Delta\pi = +0^{r}090$ statt $\partial\Delta\pi + 0^{r}1509$.
$\partial\Delta\Omega = +3\cdot970$ „ $\partial\Delta\Omega + 4\cdot7950$.
$\partial\Delta i = +0\cdot182$ „ $\partial\Delta i + 0\cdot5520$.
„ 72 [284] „ 4 „ „ „ $\omega = -0\cdot003\,3557$ statt $\omega = -0\cdot003\,3534$.
„ 72 [284] „ 1 „ „ „ $\Sigma\Delta\mu = -9^{r}448\,8552$ statt $\Sigma\Delta\mu = 9^{r}448\,8529$.
„ 80 [292] „ 3 „ „ „ durch Addition der Verticalreihen und der entsprechenden Werthe für $[an]$, $[bn]$ etc: statt: durch Addition der Verticalreihen:
„ 81 [293] „ 11 „ „ „ $i' =$ statt $i =$
„ 84 [296] „ 16 „ oben „ $\mu = 610^{r}137\,6087$ statt $\mu = 610^{r}137\,6110$.
„ 84 [296] „ 13 „ unten „ Seite 69 statt Seite 67.

Ich erlaube mir zum Schluss die Bitte, dieselben gütigst berichtigen zu wollen.

Erster Theil.

Anschluss der Elemente an die Beobachtungen mit Berücksichtigung neuerer Werthe für die Massen der störenden Planeten.

Einleitung.

Auf Seite 69 meiner ersten Abhandlung über den periodischen Kometen Winnecke habe ich die Werthe zusammengestellt, welche bei Ermittlung der Störungen für die Massen der in Betracht gezogenen Planeten angenommen worden waren. Ich setze sie nochmals hier an:

Masse der Venus (♀) $= 1:401\,839$
„ der Erde und des Mondes (♁ + ☾) $= 1:355\,499$
„ des Mars (♂) $= 1:268\,0337$
„ des Saturn (♄) $= 1:3501\cdot6$
„ des Uranus (♅) $= 1:22000$

Diese Massenannahmen können heute keineswegs als die genauesten angesehen werden.

In erster Hinsicht schien es mir daher nöthig zu untersuchen, ob durch Übergang auf neuere bessere Werthe die Darstellung der dreissigjährigen Beobachtungen des periodischen Kometen Winnecke wesentlich beeinflusst werde, ferner auch ob und wie weit jener Werth alterirt würde, zu dem wir für die Masse des Planeten Jupiter gelangt waren und den wir aus den von diesem Planeten auf den Winnecke'schen Kometen ausgeübten Störungen zu: $m = 1:1047\cdot1752 \pm 0\cdot0136$ neu bestimmt hatten.

Die erste Frage lässt sich sofort beantworten, denn, da auf Seite 71 und 72 des ersten Theiles die Elementenstörungen sich für jeden Planeten getrennt angesetzt finden, ist ein Übergang auf jede beliebige andere Massenannahme leicht durchführbar. So überzeugt man sich, dass z. B. für Venus, obwohl für diesen Planeten die Störungen in der mittleren Anomalie im Maximum nur 240″ betragen, doch bei Übergang auf jenen Venus Massenwerth, den Le Verrier erhalten hat: (♀) $= 1:412\,150$ an ΔM noch ein Increment im Betrage von mehreren Secunden angefügt werden müsse. Da aber weiter ein solches Increment merklich vergrössert, ja bei einigen Orten fast in den zehnfachen Betrag auf den geocentrischen Ort übergeht, so erhellt daraus, dass die Darstellung der Beobachtungen unseres Kometen in hohem Grade von der angenommenen Venusmasse abhängig sei. Dasselbe gilt für die anderen Planeten.

Dieser eben erwähnte Umstand, dass die Darstellung einiger Normalorte ganz anders ausfällt, wenn man die mittlere Anomalie nur um einen geringen Betrag vergrössert oder verkleinert, rief in mir aber weiter das Bedenken wach, ob es denn hiernach überhaupt zulässig sei, die vermuthlich auch nur kleinen Mercursstörungen ganz zu vernachlässigen, wie ich es im ersten Theile gethan hatte.

Eine flüchtige Rechnung erhöhte aber noch mein Bedenken, denn sie zeigte, dass die Entfernung des Kometen Winnecke von dem Planeten Mercur sogar bis auf 0·35 astron. Einh. herabsinken könne.

Hiedurch veranlasst weiter auf diesen Gegenstand einzugehen, ward ich endlich belehrt, dass nicht nur die Mercursstörungen keineswegs so klein seien, wie ich anfänglich annehmen zu können geglaubt hatte, sondern, dass es im Gegentheil sogar nothwendig sei den störenden Einfluss des Planeten Mercur strenge in Rechnung zu ziehen, wenn nicht die Sicherheit der Schlussresultate völlig in Frage gestellt sein sollte.

Meine erste Aufgabe bestand demnach darin, die Mercursstörungen für den Gesammtzeitraum 1858—1886 nachzutragen.

I. Capitel.

Die Störungen des Planeten Mercur.

Ich will hier nur kurz die Bemerkungen über die Art und Weise wie die Störungen des Mercur ermittelt wurden, zusammenfassen.

Nur für jenen Theil der Bahn des Winnecke'schen Kometen wurden die Mercursstörungen direct von 5 zu 5 Tagen berechnet, in welchem die Distanz des Kometen von der Sonne unterhalb 1·6 astron. Einh. gesunken war.

Um dieses Bahnstück zu durchlaufen, benöthigt der Komet ungefähr 160 Tage. Für den übrigen Theil der Bahn erscheinen die Störungen aber dadurch berücksichtigt, dass am Anfang und Ende jene kleinen Correctionen an die Elemente angefügt wurden, welche aus der Reaction des Mercur gegen die Sonne entstehen.

Bei der numerischen Ausführung selbst bediente ich mich der Formeln, die O. Backlund in seiner Abhandlung „Komet Encke 1865—1885“ gibt.

Die Masse des Planeten Mercur wurde zu: $(☿)_0 = 1:239\,3300$ angenommen. Dass ich gerade diesen Werth, den grössten unter allen direct bestimmten, der Störungsrechnung zu Grunde gelegt habe, — dieser Werth ist bekanntlich von Backlund in seiner oben erwähnten Abhandlung Seite 39 mitgetheilt — findet seine Erklärung in folgender Erwägung:

Bei Einführung irgend eines anderen Werthes für die Mercursmasse, welcher nur kleiner sein könne, da ich den grössten ausgewählt habe, werde eine mögliche kleine Unsicherheit der Mercurs-Störungswerthe vermindert, während im umgekehrten Fall, also bei Zugrundelegung eines kleineren Werthes und nachfolgendem Übergang auf einen grösseren, eine mögliche Unsicherheit vergrössert auf die Endwerthe der Störungen überginge.

Erst nachdem die Störungsrechnung mit obigem Massenwerth fertiggestellt war, reducirte ich sie auf den Werth: $(☿) = 1:520\,5000$ und finden sich die Mercursstörungen auch unter dieser Annahme auf S. 160 und 161 angesetzt.

Zu diesem letzten Werth muss ich bemerken, dass er, unter Annahme gleichen Gewichtes, aus der Vereinigung folgender drei Werthe entstanden ist.

$$(☿)_1 = 1:266\,8700$$
$$(☿)_2 = 1:763\,6440$$
$$(☿)_3 = 1:531\,0000$$
$$\tfrac{1}{3}\,[(☿)_1 + (☿)_2 + (☿)_3] = 1:520\,5000$$

$(☿)_1$ ist jener Werth, zu den Herrn O. Backlund die Verbindung der Erscheinungen des Kometen Encke (1871—1885) unter Annahme der, der Sonnenparallaxe: $\pi = 8''80$ entsprechenden, Erdmasse: $(♁ + ☾) = 1:328\,129$ geführt hat,[1] während dem oben angenommenen Werth $(☿)_0$ die Newcomb'sche Erdmasse $(\pi = 8''848)$ zu Grunde gelegt erscheint.

[1] Vergl. O. Backlund, Komet Encke 1865—1885, S. 7 und 39. St. Petersburg 1886.

Der zweite Werth $(☿)_2$ ist der Asten'sche. Derselbe ist bekanntlich auch aus der Bearbeitung des Kometen Encke gewonnen worden, und zwar aus der Verbindung der Erscheinungen dieses Kometen während der Jahre 1818—1868.[1]

Der letzte Werth $(☿)_3$ wurde von Le Verrier gegeben. Wir werden weiter unten eingehender auf die Art und Weise zu sprechen kommen wie dieser Werth erhalten wurde, doch will ich gleich hier bemerken, dass man seine Herleitung findet in den „Annales de l'observatoire impérial de Paris", tome VI, p. 91. Paris 1861.

Sieht man von den Werthen für die Masse des Mercur ab, die Encke aus der Bearbeitung des nach ihm benannten Kometen abgeleitet hat, da sie wohl durch die Untersuchungen Asten's überholt sind, so können die drei obigen Werthe als die einzig direct bestimmten bei Wahl der Masse für Mercur in Frage kommen. Irrthümlich habe ich an einem Orte die Angabe gefunden, dass S. Newcomb in guter Übereinstimmung mit Asten für die Mercursmasse den Werth: 1 : 750 0000 abgeleitet habe. Dieser Werth wurde aber von Newcomb nicht abgeleitet, sondern nur angenommen, wie aus folgender Stelle sich klar ergibt.

Astronomical Papers prepared for the use of the American Ephemeris and Nautical Almanac. Vol. I, Part VI. „Transits of Mercury 1677—1881" by S. Newcomb (Washington 1882, p. 468).

„Von Asten's investigations on Encke's comet indicate a large diminution of the mass of Mercury generally assumed. The different results for this mass are so discordant that the choice among them must be a matter of judgment rather than of calculation. Analogy would lead us to suppose that the density of this planet is probably less than that of the earth. It is the opinion of the writer, from a consideration of all the data, that we may adopt the value: Mass of Mercury = 1 : 750 0000 as being at present (1882) the most probable value".

Der Vollständigkeit halber sei schliesslich noch darauf hingewiesen, dass Herr F. Tisserand in seinem Aufsatze „Sur la détermination des masses de Mercure, de Vénus, de la Terre et de la parallaxe solaire" (Comptes rendus, XCII, 1881, p. 653) durch eine etwas veränderte Discussion derselben fünf Grundgleichungen, welche Le Verrier zwischen den Correctionen der Massen der Planeten Mercur, Venus und Erde erhalten hatte, zu zwei Grenzwerthen für die Masse des Mercur gelangt ist, und zwar:

$$(☿)_{\mathrm{I}} = 1 : 710\,0000$$
$$(☿)_{\mathrm{II}} = 1 : 380\,0000.$$

Auch findet sich daselbst die Bemerkung, dass dem ersteren Werth grösseres Vertrauen entgegengebracht werden müsse.

Die eben angeführte Ansicht Tisserand's, wie jene Newcomb's über den wahren Werth der Masse des Planeten Mercur stehen nicht vereinzelt da. Ich glaube vielmehr aus einer Reihe weiterer Stellen, die ich nicht speciell hier anführen will, schliessen zu dürfen, dass die Meinung, der Asten'sche Werth verdiene den Vorzug vor dem Le Verrier'schen, von Vielen getheilt wurde.

II. Capitel.

Bemerkungen zur Auswahl der Massen der störenden Planeten.

Vorerst gebe ich eine Zusammenstellung derjenigen Werthe, welche für die Massen der störenden Planeten von mir angenommen und den weiteren Rechnungen zu Grunde gelegt wurden, und knüpfe gleichzeitig an dieselben einige kurze Bemerkungen.

Ich bin mir wohl bewusst, dass das hier Gebotene keineswegs Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann, ja dass ich für die Massen, welche schliesslich adoptirt werden, bei noch eingehenderer Beschäftigung

[1] Vergl. E. v. Asten, Untersuchungen über die Theorie des Encke'schen Kometen, II. S. 98. St. Petersburg 1878.

mit der Frage: „Welches sind die besten Annahmen, die man heute für die Masse dieses oder jenes störenden, hier in Betracht kommenden Planeten machen könne?“ vielleicht zu noch einwurfsfreieren Werthen hätte gelangen können.

Eine Discussion aller Werthe durchzuführen lag aber nicht in meiner Absicht, und dass ich mich überhaupt hier etwas eingehender mit den Massen der Planeten beschäftige, findet seine Erklärung ausschliesslich darin, dass ich es für wünschenswerth erachtete, dass auch die Gründe dargelegt seien, warum ich gerade dem oder jenem Werth vor den anderen den Vorzug geben zu müssen geglaubt habe.

Ich stehe nicht an zu gestehen, dass ich bei der Auswahl der einzelnen Massen in Verlegenheit war. Wohl finden sich in der Fachliteratur Zusammenstellungen der Resultate aller bisher durchgeführten Massenbestimmungen, doch lässt sich, nach meiner Ansicht, aus denselben wenig Nutzen ziehen, da jede Bemerkung fehlt, wie dieser oder jener Werth erhalten wurde, ob er direct bestimmt sei oder nur aus einer veränderten Discussion einer früheren Bestimmung erhalten, u. s. w. Um sich ein halbwegs richtiges, selbstständiges Urtheil bilden zu können ist man daher gezwungen, an der Hand einer solchen Zusammenstellung selbst erst auf die weit zerstreute einschlägige Literatur zurückzugehen, was nicht nur viel Zeit beansprucht, sondern, wenn man nicht eine selten grosse Bibliothek zur Verfügung hat, völlig undurchführbar wird. So musste ich mich auf die neuesten Resultate beschränken, doch hoffe ich, dass die kurze Zusammenstellung vielleicht dem einen oder dem anderen Herrn Collegen, der sich mit ähnlichen Rechnungen beschäftigt, wie ich sie für den Komet Winnecke durchgeführt habe, nicht unerwünscht sein wird.

Auf die Masse des Mercur wie jene Jupiters werde ich erst später näher eingehen, doch setze ich die vorderhand angenommenen Werthe nochmals hier an:

Masse des Mercur = 1 : 520 5000
„ „ Jupiter = 1 : 1047.1752.

Welche Annahme ich hier mache, ist völlig gleichgültig, da diese Massen weiter unten direct bestimmt werden sollen.

Für die Massen der übrigen störenden Planeten habe ich nun folgende, von den erst zu Grunde gelegten merklich differirende, Werthe angenommen:

Masse der Venus = 1 : 412 150
„ (Erde + Mond) = 1 : 322 883
„ des Mars = 1 : 309 3500
„ „ Saturn = 1 : 3501.6
„ „ Uranus = 1 : 22000

Masse des Planeten Venus. Der eben angeführte Werth ist von Le Verrier im VI. Band der „Annales de l'observatoire de Paris.“ Memoires, Paris 1861 [S. 91 und 309] abgeleitet und schliesslich von ihm als Endwerth adoptirt worden. Ich habe denselben auch unverändert beibehalten, obwohl aus einer Discussion Bauschinger's[1] hervorgeht, dass dieser Werth etwas zu klein sei und man besser hiefür: 1 : 411 700 anzunehmen habe, da sich mit Rücksicht einerseits auf die nahe Übereinstimmung dieser zwei Zahlen wie andererseits auf die geringen Werthe, welche die Venusstörungen unseres Kometen erreichen, die Darstellung der geocentrischen Orte des Winnecke'schen Kometen nur um Bruchtheile von Bogensecunden bei Zugrundelegung des ersten oder zweiten Werthes anders stellt.

Masse der Erde. Nach Newcomb[2] besteht folgende Relation zwischen der Sonnenparallaxe und der Erdmasse:

$$\log \pi^3 = 8 \cdot 35488 + \lg (♁).$$

[1] Bauschinger, Untersuchungen über die Bewegung des Planeten Mercur. München 1884, S. 13.
[2] S. Newcomb, Investigation of the Distance of the Sun etc. Washington. Observations 1865.

Die dem numerischen Theil dieses Ausdruckes zu Grunde liegenden Constanten (Länge des einfachen Secundenpendels, Dimensionen der Erde, Länge des siderischen Jahres) sind heute so zuverlässig bestimmt, dass die vier ersten Stellen desselben als völlig sicher angesehen werden können.

Unter Annahme der Sonnenparallaxe: $\pi = 8\rlap{.}''848$ ergibt nun obige Relation für die Masse der Erde:

$$(\text{♁}) = 1:326\,848,$$

woraus man, die Mondmasse: $\text{☾} = \frac{1}{81.44}(\text{♁})$ setzend, schliesslich den oben angenommenen Werth erhält:

$$(\text{♁} + \text{☾}) = 1:322\,883.$$

Legt man aber der obigen Formel die Parallaxe der Sonne: $\pi = 8\rlap{.}''800$ zu Grunde, so führt dieselbe zu dem Werth:

$$(\text{♁} + \text{☾}) = 1:328\,129.$$

Versuchend, alle jene Werthe, welche die neuesten [seit Newcomb's Discussion (1865) durchgeführten] Bestimmungen für π ergeben haben, — dieselben finden sich unter anderen auch in Oppolzer's Lehrbuch (I. Theil, II. Aufl., S. 23) zusammengestellt — zu einem einzigen Werth zusammenzufassen, bin ich zu den Werth: $\pi = 8\rlap{.}''800$ gelangt. Ich hatte bereits auch die Reduction der Erdstörungen des Kometen Winnecke auf diesen Werth durchgeführt, als mir zur Kenntniss kam, dass Prof. Harkness durch Discussion der zahlreichen amerikanischen Beobachtungen während des letzten Venusdurchgangs zu einem die Newcomb'sche Sonnenparallaxe völlig bestätigenden Resultat gelangt sei. Obwohl ich in die Arbeit Harkness's noch keinen Einblick gewinnen konnte, habe ich mich doch durch die erwähnte Notiz bewogen gesehen, zu dem Newcomb'schen Werth: $\pi = 8\rlap{.}''848$ zurückzukehren, um so mehr, als auch Stone[1] durch die Discussion der englischen Beobachtungen des Venusdurchganges von 1882 auf einen grösseren Werth ($\pi = 8\rlap{.}''832$) geführt wurde.

Masse des Planeten Mars. A. Hall hat an letzter Stelle[2] aus seinen Beobachtungen der Mars-Trabanten für die Masse dieses Planeten den Werth: $(\text{♂}) = 1:309\,3500$ erhalten. Und scheint es mir ausser Zweifel zu stehen, dass dieses Resultat weit zuverlässiger sei als alle Werthe, welche vorhergehende Bestimmungen für die Marsmasse ergeben hatten. H. S. Pritchett[3] macht zwar darauf aufmerksam, dass an dem Hall'schen Werth noch eine kleine Correctur anzubringen sei, und gibt den verbesserten Werth zu: $1:307\,5440$ an. Ich habe aber den jetzt allgemein adoptirten Hall'schen Werth beibehalten, weil mir die Möglichkeit nicht ausgeschlossen erscheint, dass der Hall'sche Werth selbst noch um einen grösseren Betrag, wie die erwähnte Verbesserung bedingt, von dem wahren Werthe der Masse des Planeten Mars entfernt sei.

Masse des Planeten Saturn. Der angenommene Werth ist der Bessel'sche,[4] welcher durch die neuesten Untersuchungen fast völlig bestätigt wird, denn H. Struve[5] findet für die Masse des Saturn in naher Übereinstimmung mit Bessel aus den Messungen Titan's und Japet's: $1:3498$. Ferner sei bemerkt, dass in neuerer Zeit M. Mayer[6] aus Trabantenmessungen zu einem etwas kleineren Werthe, A. Hall und L. de Ball[7] hingegen wieder zu etwas grösseren Werthen für die Saturnsmasse als Bessel gelangt sind. Bevor jedoch die Untersuchungen Struve's nicht geschlossen sind, schien es mir nicht gerathen von dem Bessel'schen Werth abzugehen.

---

[1] Stone, Transits of Venus 1882; vergl. auch Bulletin astronomique, tome V. Février 1888, p. 55.

[2] A. Hall, Observ. and orbits of the satellites of Mars. Washington 1878, p. 36.

[3] H. S. Pritchett, Astron. Nachr. S. 377. 1878.

[4] Bessel, Astron. Nachr. IX, S. 46 und 387. 1831.

[5] H. Struve, Beobachtungen des Saturns-Trabanten I. (Supplement I zu den Pulkovaer Beobachtungen.) St. Petersburg 1888; vergl. auch: Bulletin astronomique, tome V, Août 1888, p. 351.

[6] M. Mayer, Masse des Saturn. Astron. Nachr. S. 364. 1881.

[7] L. de Ball, Masse de la planète Saturn. Brüssel 1887.

Masse des Planeten Uranus. Die Störungen, welche der Komet Winnecke durch diesen Planeten in der mittleren Anomalie erfährt, steigen im Maximum bis 10″. Ich habe desshalb auch die erst angenommene Masse: 1 : 220 00 beibehalten, obwohl der von Newcomb gegebene Schlusswerth: 1 : 226 00 den Vorzug verdient. Es entstehen hieraus nur Fehler in der Darstellung der Normalorte unseres Kometen, kleiner wie die mögliche Unsicherheit letzterer.

Die Herleitung des Werthes: 1 : 226 00 findet man bei S. Newcomb, Washington, Observ. 1873, App. I.

Um eine Übersicht zu ermöglichen, ob und wie weit kleinere Abweichungen von denjenigen Werthen der Massen der störenden Planeten, auf die wir überzugehen uns entschlossen haben, noch von Belang sind, habe ich folgendes Täfelchen gerechnet. Bezeichnet man der Reihe nach mit ω ☿, ω ♀ u. s. w. jene Incremente, welche zeichengemäss an die Störungen durch Mercur, Venus u. s. w. in der mittleren Anomalie anzubringen sind, wenn man von den angenommenen Massen auf etwas veränderte übergehen will, so erhält man folgende Zahlen, wobei die Voraussetzung gemacht wurde, dass man:

für Mercur	von dem Werth	1 : 520 5000	auf den Werth	1 : 560 0000 [1]
„ Venus	„ „ „	1 : 412 150	„ „ „	1 : 411 700
„ Erde + Mond	„ „ „	1 : 322 883	„ „ „	1 : 328 129
„ Mars	„ „ „	1 : 309 3500	„ „ „	1 : 307 5440
„ Jupiter	„ „ „	1 : 1047 . 1752	„ „ „	1 : 1047 . 1802 [1]
„ Saturn	„ „ „	1 : 3501 . 6	„ „ „	1 : 3498 . 0
„ Uranus	„ „ „	1 : 220 00	„ „ „	1 : 226 00 übergehen wolle.

ω	1858 März 17	1858 April 12	1858 Juni 12	1869 Mai 1	1869 Mai 12	1869 Juni 7	1869 Sept. 7	1875 Febr. 10	1886 Aug. 25	1886 Sept. 14	1886 Oct. 4	1886 Nov. 13
Mercur	+1″01	+1″02	+1″04	−0″06	−0″06	−0″09	−0″09	+0″01	−0″98	−0″98	−0″98	−0″97
Venus	−0·27	−0·27	−0·27	−0·06	−0·06	−0·06	−0·06	0·00	+0·27	+0·27	+0·28	+0·28
Erde + Mond . .	−1·82	−1·76	−1·68	+0·72	+0·72	+0·74	+0·80	+0·01	+0·37	+0·37	+0·38	+0·38
Mars	+0·52	+0·52	+0·51	+0·08	+0·08	+0·08	+0·07	0·00	−0·09	−0·09	−0·09	−0·09
Jupiter	+0·36	+0·35	+0·34	+0·03	+0·03	+0·03	+0·03	0·00	+0·03	+0·03	+0·03	+0·03
Saturn	+0·06	+0·06	+0·06	+0·10	+0·10	+0·10	+0·10	0·00	−0·01	0·00	0·00	+0·01
Uranus	−0·27	−0·27	−0·27	−0·08	−0·08	−0.08	−0·08	0·00	−0·02	−0·02	−0·02	−0.02

Diese ω sind nicht nur an sich, sondern auch summirt so klein, dass sie die mögliche Unsicherheit der Störungswerthe nicht überschreiten. Ich glaube daher, dass man eine Reihe von Jahren mit den obigen Massenwerthen völlig ausreichen wird. Für die Mercursmasse werden wir in den folgenden Capiteln allerdings zeigen, dass schon heute der angenommene Werth: 1 : 520 5000 als ein wenig zu gross bezeichnet werden müsse. Ich behalte aber denselben vorderhand noch bei, da ich mich vielleicht in Kürze durch anderweitig erlangte Resultate veranlasst sehen könnte, auch noch für eine oder mehrere der übrigen Massen statt der hier angenommenen Werthe bessere zu substituiren. Bei successivem Übergang auf neuere Massen müssten aber nicht unbedeutende Rechnungen mehrmals wiederholt werden, die sich gleichzeitig ohne nennenswerthe Mehrarbeit erledigen lassen.

III. Capitel.

Über den Einfluss der Massenannahmen auf die Darstellung des Kometen Winnecke.

Da ich für Jupiter, Saturn und Uranus die Massenwerthe beibehalte, welche im ersten Theil meiner Untersuchungen über den Komet Winnecke angenommen worden waren, so sind die Zahlen, welche sich in der Tafel auf Seite 71 und 72 für deren Störungen angesetzt finden, unverändert zu belassen.

---

[1] Diese Werthe sind willkürlich angenommene.

Die Logarithmen der Venus-, Erd- und Marsstörungen müssen aber beziehungsweise erst um —0·011 0032, +0·041 7932, endlich —0·062 2607 Einheiten verändert werden, damit die neu adoptirten Massen eingeführt erscheinen. Selbstverständlich wurde diese Reduction für jedes Element in aller Strenge durchgeführt; ich beschränke mich in folgenden Bemerkungen aber nur auf die Betrachtung des Einflusses der ω — der Reductions-Incremente in der mittleren Anomalie — auf die Darstellung der Normalorte unseres Kometen, da die Darstellung nur um Hundertel Bogensecunden durch die, den fünf übrigen Elementen anzufügenden Incremente, verändert werden kann.

Die folgende Tabelle gibt die Werthe der ω, wenn man übergeht:

für	Venus	von dem erst angenommenen Werth	1 : 401 839	auf den Werth 1 : 412 150
„	Erde + Mond	„ „ „ „ „	1 : 355 499	„ „ „ 1 : 322 883
„	Mars	„ „ „ „ „	1 : 268 0337	„ „ „ 1 : 309 3500

ω	1858 März 17	1858 April 12	1858 Juni 12	1869 Mai 1	1869 Mai 12	1869 Juni 7	1869 Sept. 7	1875 Febr. 10	1886 Aug. 25	1886 Sept. 14	1886 Oct. 4	1886 Nov. 13
Venus	+ 6″40	+ 6″38	+ 6″28	+ 1″39	+ 1″37	+ 1″33	+ 1″27	0″00	— 6″43	— 6″47	— 6″51	— 6″55
Erde + Mond . . .	+ 10·41	+ 10·10	+ 9·63	— 4·11	— 4·13	— 4·25	— 4·59	— 0·04	— 2·09	— 2·12	— 2·15	— 2·16
Mars	— 13·65	— 13·54	— 13·31	— 2·11	— 2·09	— 2·05	— 1·90	0·00	+ 2·23	+ 2·28	+ 2·32	+ 2·40
Summe	+ 3″16	+ 2″94	+ 2″60	— 4″83	— 4″85	— 4″97	— 5″28	— 0″04	— 6″29	— 6″31	— 6″34	— 6″31

Im geocentrischen Ort hingegen entstehen folgende, im Sinne: Beob.—Rechn. angesetzte Differenzen:

Geoc. Ort.		1858 März 17	1858 April 12	1858 Juni 12	1869 Mai 1	1869 Mai 12	1869 Juni 7	1869 Sept. 7	1875 Febr. 10	1886 Aug. 25	1886 Sept. 14	1886 Oct. 4	1886 Nov. 13
Venus	$\Delta AR\cos D$	—61″52	—32″38	— 7″90	— 1″91	+ 0″20	+ 11″13	— 1″84	0″00	+ 14″99	+ 21″26	+ 32″81	+ 34″67
	ΔD	+ 23·90	+ 17·83	— 0·25	— 4·33	— 5·30	— 8·59	— 4·96	0·00	— 14·28	— 21·90	— 23·62	+ 0·82
Erde + Mond	$\Delta AR\cos D$	—100·07	— 51·26	— 12·12	+ 5·64	— 0·59	— 35·57	+ 6·66	+ 0·20	+ 4·87	+ 6·97	+ 10·84	+ 11·43
	ΔD	+ 38·87	+ 28·22	— 0·39	+ 12·80	+ 15·99	+ 27·46	+ 17·93	— 0·03	— 4·64	— 7·17	— 7·80	+ 0·27
Mars	$\Delta AR\cos D$	+ 131·22	+ 68·72	+ 16·75	+ 2·90	— 0·30	— 17·15	+ 2·84	0·00	— 5·20	— 7·49	— 11·69	— 12·70
	ΔD	— 50·97	— 37·83	+ 0·53	+ 6·57	+ 8·09	+ 13·25	+ 7·66	0·00	+ 4·95	+ 7·72	+ 8·42	— 0.30

Die Zahlen dieser Tafel illustriren gut die Abhängigkeit der Darstellung von den Massenannahmen. Man sieht, dass etwas schlechtere Annahmen für die drei Planetenmassen Fehler im geocentrischen Ort sogar im Betrage von Minuten hervorbringen können, ohne dass die Störungen selbst grössere zu sein brauchen.

Da man auf diesen Umstand, wenigstens meines Erachtens, noch zu wenig Rücksicht genommen hat, erlaube ich mir hieran noch einige weitere Bemerkungen zu knüpfen.

Vorerst wird man zu dem Schluss geführt, dass es nicht nur wünschenswerth sei, sondern in manchen Fällen sogar geboten, bei Störungsrechnungen für periodische Kometen die Störungen aller berücksichtigten Planeten nicht vereint zu summiren, sondern für jeden störenden Planeten die Integration getrennt durchzuführen, weil man nur so jederzeit in der Lage ist, irgend einen anderen Massenwerth einzuführen, der sich durch anderweitige Untersuchungen als entschieden besser ergeben hat. Die Möglichkeit, dass aber für jeden Kometen ein Moment kommen kann, wo ein solcher Übergang höchst nothwendig wird, glaube ich wird Niemand ausschliessen können, einerseits deshalb, weil die besten Annahmen über die Massen, die wir heute zu machen im Stande sind, noch lange nicht das Mass der Genauigkeit besitzen, das hier erforderlich ist,

andererseits auch die Störungen für einen längeren Zeitraum so anwachsen können, dass eine kleine Massencorrectur die Darstellung der geocentrischen Orte schon um grössere Beträge alterirt.

Für den Komet Winnecke werden wir weiter unten sehen, dass der Einfluss der veränderten Massenannahmen sich mit den neu hinzugekommenen Mercursstörungen nahezu compensirt. Es ist dieses aber ein Spiel des Zufalls und nur diesem zuzuschreiben, dass ich im ersten Theil zu Resultaten — wenigstens für die Jupitersmasse — gelangt bin, die auch weiter völlig aufrecht bleiben.

Der Bearbeitung des Kometen Faye liegen aber heute noch ältere Massenwerthe zu Grunde, so:

$$\text{Venus} = 1:401\,839, \quad \text{Erde} + \text{Mond} = 1:355\,499, \quad \text{Mars} = 1:268\,0337.$$

Ist nicht vielleicht hierin allein der Grund zu suchen, dass die Elemente den Beobachtungen während der letzten Erscheinungen nicht mehr genügt haben? Es scheint mir dieses allerdings heute noch sehr fraglich, jedenfalls glaube ich aber, können die hier gemachten Bemerkungen auch zur Erklärung hiefür herangezogen werden, dass wir nicht im Stande waren[1] mit unserer Jupitersmasse die Beobachtung des Kometen Faye gleich gut darzustellen, wie unter Annahme eines kleineren Werthes. Auch die Massen der äusseren Planeten wären bei diesem Kometen noch zu berücksichtigen.

Für den Encke'schen Kometen wäre in erster Reihe die angenommene Venusmasse (ebenfalls 1 : 401 839) in Betracht zu ziehen. Ausdrücklich will ich aber hervorheben, dass hiemit der Ausnahmsfall in der Bewegung dieses Kometen, die Abnahme der Umlaufszeit, nicht im Geringsten in Frage gestellt erscheint, da nach Asten die empyrischen Störungen für 1819 z. B. $+3°31'$ betragen, also nahe gleich gross sind, wie der störende Einfluss sämmtlicher Planeten ($+4°24'$), während durch Übergang auf neuere Massen nur Incremente von einigen Secunden entstehen können.

IV. Capitel.

Zusammenstellung der Störungen und der Elemente.

Den weiteren Rechnungen ist folgendes Elementensystem zu Grunde gelegt worden:

Ausgangselemente für die Störungstafel.

Ep. u. Osc. 1875 März 11·0 mittl. Berl. Zeit.

$$\begin{aligned} M &= 359°\ 48'\ 15''20 \\ \pi &= 276\ \ 41\ \ 55\cdot62 \\ \Omega &= 111\ \ 33\ \ 38\cdot33 \\ i &= 11\ \ 17\ \ \ 5\cdot97 \\ \varphi &= 47\ \ 48\ \ 58\cdot82 \\ \mu &= 619''584\ 6639 \end{aligned} \qquad \left.\begin{matrix}\pi\\ \Omega\\ i\end{matrix}\right\}\ \text{mittl. Äq. } 1880\cdot0$$

Vergleicht man diese Elemente mit den Schlusselementen im ersten Theile (S. 83), so sieht man, dass die ersten fünf unverändert beibehalten wurden. Die mittlere Bewegung (μ) wurde aber um $-0''001\,8000$ verkleinert, weil ich mich durch eine rohe Versuchsrechnung überzeugt habe, dass eine solche Correction angebracht werden müsse, wahrscheinlich allein schon ausreichend sei, um die Normalorte mit den neu adoptirten Massen und den hinzutretenden Mercursstörungen befriedigend darstellen zu können.

Um jede Verwechslung auszuschliessen, setze ich nochmals die neu angenommenen Massenwerthe hier an:

Masse des Mercur	= 1 : 520 5000	Masse des Jupiter	= 1 : 1047·1752
„ der Venus	= 1 : 412 150	„ „ Saturn	= 1 : 3501·6
„ Erde + Mond	= 1 : 322 883	„ „ Uranus	= 1 : 220 00

Masse des Mars = 1 : 309 3500.

Die folgende Tafel gibt endlich die auf diese Massen reducirten Störungswerthe:

---

[1] Vergleiche I. Theil, S. 91 [303].

Störungen von Osculationsepoche

τ		−6203·0	−6177·0	−6116·0	−2140·0	−2129·0	−2103·0
0^h mittl. Berl. Zeit		1858 März 17·0	1858 April 12·0	1858 Juni 12·0	1869 Mai 1·0	1869 Mai 12·0	1869 Juni 7·0
Mittl. Äquinoctium		1858·0	1858·0	1858·0	1869·0	1869·0	1869·0
ΔM	☿	− 0° 0' 14"37	− 0° 0' 14"46	− 0° 0' 14"64	+ 0° 0' 0"83	+ 0° 0' 0"97	+ 0° 0' 1"24
	♀	− 0 4 9·54	− 0 4 8·43	− 0 4 4·54	− 0 0 54·08	− 0 0 53·44	− 0 0 51·77
	♁	+ 0 1 53·46	+ 0 1 50·12	+ 0 1 44·96	− 0 0 44·81	− 0 0 45·00	− 0 0 46·36
	♂	+ 0 1 28·52	+ 0 1 27·81	+ 0 1 26·34	+ 0 0 13·71	+ 0 0 13·56	+ 0 0 13·33
	♃	−20 24 4·02	−20 15 46·44	−19 56 17·30	− 2 4 17·65	− 2 1 32·68	− 1 55 2·94
	♄	+ 0 0 57·62	+ 0 0 57·91	+ 0 0 58·64	+ 0 1 32·14	+ 0 1 32·32	+ 0 1 32·46
	♅	+ 0 0 10·34	+ 0 0 10·28	+ 0 0 10·14	+ 0 0 3·20	+ 0 0 3·18	+ 0 0 3·17
$\Sigma\Delta M$		−20°23'57"99	−20°15'43"21	−19°56'16"40	− 2° 4' 6"66	− 2° 1'21"09	− 1°54'50"87
$\Delta\pi$	☿	− 0° 0' 0"25	− 0° 0' 0"27	− 0° 0' 0"15	− 0° 0' 0"31	− 0° 0' 0"51	− 0° 0' 0"57
	♀	− 0 0 1·50	− 0 0 1·60	− 0 0 2·76	+ 0 0 1·20	+ 0 0 0·95	+ 0 0 0·21
	♁	+ 0 0 27·38	+ 0 0 29·21	+ 0 0 30·30	+ 0 0 24·76	+ 0 0 24·17	+ 0 0 22·37
	♂	− 0 0 3·46	− 0 0 3·50	− 0 0 3·47	− 0 0 1·43	− 0 0 1·34	− 0 0 1·29
	♃	− 0 44 44·85	− 0 44 46·66	− 0 44 47·51	− 0 37 26·10	− 0 37 26·58	− 0 37 27·11
	♄	+ 0 0 0·42	+ 0 0 0·42	+ 0 0 0·41	− 0 0 16·78	− 0 0 16·84	− 0 0 16·95
	♅	− 0 0 2·57	− 0 0 2·57	− 0 0 2·57	− 0 0 0·73	− 0 0 0·73	− 0 0 0·73
Präcession		− 0 18 26·28	− 0 18 26·28	− 0 18 26.28	− 0 9 13·13	− 0 9 13·13	− 0 9 13·13
$\Sigma\Delta\pi$		− 1° 2'51"11	− 1° 2'51"25	− 1° 2'52"03	− 0°46'32"52	− 0°46'34"01	− 0°46'37"20
$\Delta\Omega$	☿	+ 0° 0' 0"16	+ 0° 0' 0"10	+ 0° 0' 0"09	+ 0° 0' 0"11	+ 0° 0' 0"04	+ 0° 0' 0"06
	♀	− 0 0 0·90	− 0 0 1·12	− 0 0 1·22	+ 0 0 0·92	+ 0 0 0·78	+ 0 0 0·58
	♁	+ 0 0 13·93	+ 0 0 12·91	+ 0 0 12·69	+ 0 0 8·59	+ 0 0 8·09	+ 0 0 6·78
	♂	+ 0 0 10·28	+ 0 0 10·09	+ 0 0 10·09	+ 0 0 3·16	+ 0 0 3·07	+ 0 0 3·04
	♃	+ 2 15 57·95	+ 2 15 57·00	+ 2 15 56·80	+ 2 8 7·11	+ 2 8 6·55	+ 2 8 5·37
	♄	+ 0 0 13·20	+ 0 0 13·20	+ 0 0 13·20	+ 0 0 4·22	+ 0 0 4·20	+ 0 0 4·18
	♅	+ 0 0 1·22	+ 0 0 1·22	+ 0 0 1.22	+ 0 0 0·02	+ 0 0 0·02	+ 0 0 0·02
Präcession		− 0 17 38·85	− 0 17 38·85	− 0 17 38·85	− 0 8 49·41	− 0 8 49·41	− 0 8 49·41
$\Sigma\Delta\Omega$		+ 1°58'56"99	+ 1°58'54"55	+ 1°58'54"02	+ 1°59'34"72	+ 1°59'33"34	+ 1°59'30"62
Δi	☿	− 0° 0' 0"06	− 0° 0' 0"05	− 0° 0' 0"06	− 0° 0' 0"02	− 0° 0' 0"02	− 0° 0' 0"02
	♀	+ 0 0 0·69	+ 0 0 0·70	+ 0 0 0·74	+ 0 0 0·06	+ 0 0 0·06	+ 0 0 0·06
	♁	− 0 0 0·32	− 0 0 0·27	− 0 0 0·23	− 0 0 0·36	− 0 0 0·37	− 0 0 0·29
	♂	+ 0 0 1·03	+ 0 0 1·03	+ 0 0 1·04	+ 0 0 0·29	+ 0 0 0·28	+ 0 0 0·28
	♃	− 0 28 59·41	− 0 28 59·36	− 0 28 59·22	− 0 28 48·30	− 0 28 48·31	− 0 28 48·25
	♄	− 0 0 1·44	− 0 0 1·44	− 0 0 1·44	− 0 0 0·77	− 0 0 0·77	− 0 0 0·77
	♅	− 0 0 0·51	− 0 0 0·51	− 0 0 0·51	+ 0 0 0·05	+ 0 0 0·05	+ 0 0 0·05
Präcession		+ 0 0 5·00	+ 0 0 5·00	+ 0 0 5·00	+ 0 0 2·50	+ 0 0 2·50	+ 0 0 2·50
$\Sigma\Delta i$		− 0°28'55"02	− 0°28'54"90	− 0°28'54"68	− 0°28'46"55	− 0°28'46"58	− 0°28'46"44
$\Delta\varphi$	☿	− 0° 0' 0"12	− 0° 0' 0"26	+ 0° 0' 0"09	− 0° 0' 0"38	− 0° 0' 0"31	+ 0° 0' 0"06
	♀	− 0 0 2·62	− 0 0 3·33	− 0 0 3·73	− 0 0 4·37	− 0 0 4·47	− 0 0 4·26
	♁	+ 0 0 6·22	+ 0 0 5·05	+ 0 0 4·06	+ 0 0 5·26	+ 0 0 6·25	+ 0 0 9·63
	♂	+ 0 0 1·03	+ 0 0 0·92	+ 0 0 0·85	+ 0 0 0·32	+ 0 0 0·28	+ 0 0 0·19
	♃	+ 1 11 37·85	+ 1 11 37·27	+ 1 11 33·08	+ 0 56 19·28	+ 0 56 18·73	+ 0 56 16·37
	♄	+ 0 0 7·85	+ 0 0 7·86	+ 0 0 7·86	+ 0 0 5·68	+ 0 0 5·70	+ 0 0 5·74
	♅	+ 0 0 0·15	+ 0 0 0·15	+ 0 0 0·15	+ 0 0 1·05	+ 0 0 1·05	+ 0 0 1·05
$\Sigma\Delta\varphi$		+ 1°11'50"36	+ 1°11'47"66	+ 1°11'42"36	+ 0°56'26"84	+ 0°56'27"23	+ 0°56'28"78
$\Delta\mu$	☿	+ 0"004 4693	+ 0"006 0557	+ 0"001 7105	+ 0"004 7176	+ 0"003 5681	− 0"000 7771
	♀	+ 0·049 9858	+ 0·058 2059	+ 0·064 1996	+ 0·058 8746	+ 0·059 1618	+ 0·055 2092
	♁	− 0·108 4794	− 0·090 7883	− 0·078 8472	− 0·079 8180	− 0·092 6177	− 0·136 0483
	♂	− 0·025 7285	− 0·024 8592	− 0·023 6317	− 0·008 1616	− 0·007 2837	− 0·006 4516
	♃	+19·136 8414	+19·140 0573	+19·191 2256	+15·014 8477	+15·019 6781	+15·046 1353
	♄	+ 0·011 8200	+ 0·011 7000	+ 0·011 7200	+ 0·006 5200	+ 0·005 5300	+ 0·004 9700
	♅	− 0·000 0420	− 0·000 0300	+ 0·000 0060	+ 0·000 5580	+ 0·000 5400	+ 0·000 5220
$\Sigma\Delta\mu$		+19"068 8666	+19"100 3414	+19"166 3828	+14"997 5383	+14"988 5766	+14"963 5595

1875 März 11·0 mittl. Berl. Zeit bis:

τ		−2011·0	−29·0	+4185·0	+4205·0	+4225·0	+4265·0
0h mittl. Berl. Zeit		1869 Sept. 7·0	1875 Febr. 10·0	1886 Aug. 25·0	1886 Sept. 14·0	1886 Oct. 4·0	1886 Nov. 13·0
Mittl. Äquinoctium		1869·0	1880·0	1890·0	1890·0	1890·0	1890·0
ΔM	☿	+ 0° 0' 1″27	— 0° 0' 0″14	+ 0° 0' 13″96	+ 0° 0' 13″98	+ 0° 0' 13″95	+ 0° 0' 13″73
	♀	— 0 0 49·51	— 0 0 0·04	+ 0 4 10·78	+ 0 4 12·31	+ 0 4 13·63	+ 0 4 15·16
	♁	— 0 0 50·07	— 0 0 0·41	— 0 0 22·76	— 0 0 23·10	— 0 0 23·44	— 0 0 23·55
	♂	+ 0 0 12·71	+ 0 0 0·01	— 0 0 14·48	— 0 0 14·78	— 0 0 15·04	— 0 0 15·54
	♃	— 1 32 0·74	+ 0 0 0·82	— 1 53 58·03	— 1 57 10·75	— 2 0 23·86	— 2 6 52·83
	♄	+ 0 1 33·03	— 0 0 0·05	— 0 0 6·29	— 0 0 3·45	— 0 0 0·59	+ 0 0 5·26
	♅	+ 0 0 3·15	— 0 0 0·01	+ 0 0 0·72	+ 0 0 0·70	+ 0 0 0·69	+ 0 0 0·65
$\Sigma\Delta M$		— 1°31' 50″16	+ 0° 0' 0″18	— 1°50' 16″10	— 1°53' 25″09	— 1°56' 34″66	— 2° 2' 57″12
$\Delta\pi$	☿	— 0° 0' 0″37	+ 0° 0' 0″21	+ 0° 0' 0″23	+ 0° 0' 0″13	+ 0° 0' 0″10	+ 0° 0' 0″40
	♀	+ 0 0 0·51	— 0 0 1·06	— 0 0 2·34	— 0 0 2·79	— 0 0 3·08	— 0 0 2·66
	♁	+ 0 0 6·14	+ 0 0 0·17	+ 0 0 1·90	+ 0 0 2·22	+ 0 0 2·62	+ 0 0 3·03
	♂	— 0 0 1·25	0 0 0·03	— 0 0 2·88	— 0 0 2·90	— 0 0 2·92	— 0 0 2·92
	♃	— 0 37 20·72	— 0 0 0·72	— 0 40 45·86	— 0 40 45·21	— 0 40 44·43	— 0 40 42·34
	♄	— 0 0 16·99	0 0 0·00	+ 0 0 8·64	+ 0 0 8·56	+ 0 0 8·47	+ 0 0 8·25
	♅	— 0 0 0·73	0 0 0·00	— 0 0 1·16	— 0 0 1·16	— 0 0 1·16	— 0 0 1·16
Präcession		— 0 9 13·13	0 0 0·00	+ 0 8 22·84	+ 0 8 22·84	+ 0 8 22·84	+ 0 8 22·84
$\Sigma\Delta\pi$		— 0°46' 46″54	— 0° 0' 1″43	— 0°32' 18″63	— 0°32' 18″31	— 0°32' 17″56	— 0°32' 14″56
Δ☊	☿	+ 0° 0' 0″02	+ 0° 0' 0″04	+ 0° 0' 0″07	+ 0° 0' 0″06	+ 0° 0' 0″05	+ 0° 0' 0″01
	♀	+ 0 0 0·19	+ 0 0 0·02	— 0 0 0·38	— 0 0 0·39	— 0 0 0·43	— 0 0 0·79
	♁	+ 0 0 3·21	— 0 0 0·07	— 0 0 0·33	— 0 0 0·34	— 0 0 0·36	— 0 0 0·36
	♂	+ 0 0 3·02	+ 0 0 0 02	— 0 0 3·98	— 0 0 3·99	— 0 0 3·99	— 0 0 3·99
	♃	+ 2 8 2·99	+ 0 0 0·41	— 7 33 27·46	— 7 33 27·48	— 7 33 27·60	— 7 33 28·82
	♄	+ 0 0 4·17	— 0 0 0·01	— 0 0 36·89	— 0 0 36·89	— 0 0 36·89	— 0 0 36·90
	♅	+ 0 0 0·02	0 0 0·00	— 0 0 0·24	— 0 0 0·24	— 0 0 0·24	— 0 0 0·25
Präcession		— 0 8 49·41	0 0 0·00	+ 0 8 1·27	+ 0 8 1·27	+ 0 8 1·27	+ 0 8 1·27
ΣΔ☊		+ 1°59' 24″21	+ 0° 0' 0″41	— 7°26' 7″94	— 7°26' 8″00	— 7°26' 8″19	— 7°26' 9″83
Δi	☿	— 0° 0' 0″01	0° 0' 0″01	— 0° 0' 0″01	+ 0° 0' 0″01	0° 0' 0″00	— 0° 0' 0″01
	♀	0 0 0·00	— 0 0 0·01	— 0 0 0·05	— 0 0 0·05	0 0 0·07	— 0 0 0·13
	♁	— 0 0 0·02	+ 0 0 0·02	— 0 0 0 03	— 0 0 0·03	0 0 0·03	— 0 0 0 15
	♂	+ 0 0 0·28	0 0 0·00	— 0 0 0·30	— 0 0 0·29	— 0 0 0·29	— 0 0 0·29
	♃	— 0 28 48·38	— 0 0 0·09	+ 3 14 12·48	+ 3 14 12·51	+ 3 14 12·43	+ 3 14 12·24
	♄	— 0 0 0·77	0 0 0·00	+ 0 0 24·61	+ 0 0 24·61	+ 0 0 24·61	+ 0 0 24·61
	♅	+ 0 0 0·05	0 0 0·00	— 0 0 0·42	— 0 0 0·42	— 0 0 0·42	— 0 0 0·42
Präcession		+ 0 0 2·50	0 0 0·00	— 0 0 2·27	— 0 0 2·27	— 0 0 2·27	— 0 0 2·27
$\Sigma\Delta i$		— 0°28' 46″35	— 0° 0' 0″09	+ 3°14' 34″01	+ 3°14' 34″07	+ 3°14' 33″96	+ 3°14' 33″58
$\Delta\varphi$	☿	— 0° 0' 0″08	— 0° 0' 0″31	— 0° 0' 0″01	— 0° 0' 0″21	+ 0° 0' 0″01	+ 0° 0' 0″17
	♀	— 0 0 1·14	— 0 0 0·40	— 0 0 5·96	— 0 0 5·75	— 0 0 5·30	— 0 0 3·92
	♁	+ 0 0 2·36	— 0 0 0 89	+ 0 0 1·06	+ 0 0 1·00	+ 0 0 0·96	+ 0 0 0·21
	♂	+ 0 0 0·19	+ 0 0 0·02	+ 0 0 0·74	+ 0 0 0·64	+ 0 0 0·58	+ 0 0 0·52
	♃	+ 0 56 17·05	+ 0 0 2·33	— 1 16 11·23	— 1 16 11·46	— 1 16 10·38	— 1 16 6·86
	♄	+ 0 0 5·59	— 0 0 0·11	+ 0 1 19·73	+ 0 1 19·77	+ 0 1 19·73	+ 0 1 19·56
	♅	+ 0 0 1·05	0 0 0·00	— 0 0 1·85	— 0 0 1·85	— 0 0 1·85	— 0 0 1·84
$\Sigma\Delta\varphi$		+ 0°56' 25″02	+ 0° 0' 0″64	— 1°14' 57″52	— 1°14' 57″86	— 1°14' 56″25	— 1°14' 52″16
$\Delta\mu$	☿	+ 0″001 0392	+ 0″003 7566	+ 0″003 5267	+ 0″005 8028	+ 0″003 3474	+ 0″000 9150
	♀	+ 0·015 4539	+ 0·003 4709	+ 0·074 6905	+ 0·072 4483	+ 0·067 7341	+ 0·052 3368
	♁	— 0·037 8450	+ 0·010 5119	— 0·015 8345	— 0·015 2267	— 0·015 0751	— 0·008 1099
	♂	— 0·006 6350	— 0·000 2361	— 0·015 3421	— 0·014 2637	0·013 6453	— 0·013 0369
	♃	+ 15·025 1695	— 0·027 5096	— 9 634 2534	— 9·631 6378	— 9·644 2400	— 9·685 3223
	♄	+ 0·006 6500	+ 0·001 3100	+ 0·141 7695	+ 0·141 3555	+ 0·141 8375	+ 0·144 1335
	♅	+ 0·000 5700	+ 0·000 0540	— 0 000 8896	— 0·000 8816	— 0·000 8738	— 0·000 9520
$\Sigma\Delta\mu$		+ 15″004 4026	— 0″008 6423	— 9″446 3329	— 9″442 4032	— 9″460 9152	— 9″510 0358

Bringt man diese Störungen an die obigen Elemente an, so erhält man folgende für die Normalortstage osculirende Elemente:

1858.

Ep. u. Osc. 1858 März 17·0		Ep. u. Osc. 1858 April 12·0		Ep. u. Osc. 1858 Juni 12·0	
M = 351°49'33"54		M = 356°26'17"52		M = 7°15'39"00	
π = 275 39 4·51	mittl. Äq. 1858·0	π = 275 39 4·37	mittl. Äq. 1858·0	π = 275 39 3·59	mittl. Äq. 1858·0
☊ = 113 32 35·32		☊ = 113 32 32·88		☊ = 113 32 32·35	
i = 10 48 10·95		i = 10 48 11·07		i = 10 48 11·29	
φ = 49 0 49·18		φ = 49 0 46·48		φ = 49 0 41·18	
μ = 638"653 5305		μ = 638"685 0053		μ = 638"751 0407	

1869.

Ep. u. Osc. 1869 Mai 1·0		Ep. u. Osc. 1869 Mai 12·0		Ep. u. Osc. 1869 Juni 7·0		Ep. u. Osc. 1869 Sept. 7·0	
M = 349°25'37"30		M = 351°21'58"36		M = 355°56'57"78		M = 12°10'0"28	
π = 275 55 23·10	mittl. Äq. 1869·0	π = 275 55 21·61	mittl. Äq. 1869·0	π = 275 55 18·42	mittl. Äq. 1869·0	π = 275 55 9·08	mittl. Äq. 1869·0
☊ = 113 33 13·05		☊ = 113 33 11·67		☊ = 113 33 8·95		☊ = 113 33 2·54	
i = 10 48 19·42		i = 10 48 19·39		i = 10 48 19·53		i = 10 48 19·62	
φ = 48 45 25·66		φ = 48 45 26·05		φ = 48 45 27·60		φ = 48 45 23·84	
μ = 634"582 2022		μ = 634"573 2405		μ = 634"548 2234		μ = 634"589 0665	

1875.

Ep. u. Osc. 1875 Febr. 10·0	
M = 354°48'47"42	
π = 276 41 54·19	mittl. Äq. 1880·0
☊ = 111 33 38·74	
i = 11 17 5·88	
φ = 47 48 59·46	
μ = 619"570 0216	

1886.

Ep. u. Osc. 1886 Aug. 25·0		Ep. u. Osc. 1886 Sept. 14·0		Ep. u. Osc. 1886 Oct. 4·0		Ep. u. Osc. 1886 Nov. 13·0	
M = 358°14'0"92		M = 1°37'23"62		M = 5°0'45"74		M = 11°47'26"67	
π = 276 9 36·99	mittl. Äq. 1890·0	π = 276 9 37·31	mittl. Äq. 1890·0	π = 276 9 38·06	mittl. Äq. 1890·0	π = 276 9 41·06	mittl. Äq. 1890·0
☊ = 104 7 30·39		☊ = 104 7 30·33		☊ = 104 7 30·14		☊ = 104 7 28·50	
i = 14 31 39·98		i = 14 31 40·04		i = 14 31 39·93		i = 14 31 39·55	
φ = 46 34 1·30		φ = 46 34 0·96		φ = 46 34 2·57		φ = 46 34 6·66	
μ = 610"138 3310		μ = 610"142 2607		μ = 610"123 7487		μ = 610"074 6281	

Rechnet man mit diesen Elementen (siebenstellig) neuerdings die Darstellung der Normalorte, so erübrigen folgende Differenzen:

			Beob.—Rechn. $\Delta AR \cos D$	ΔD
1858	März	17	−2"54	+2"41
	April	12	+6·30	−3·75
	Juni	12	−4·12	−0·56
1869	Mai	1	−1·91	+4·28
	Mai	12	−1·60	+2·88
	Juni	7	6·82	−4·06
	Sept.	7	+2·91	−4·07

			Beob.—Rechn. $\Delta AR \cos D$	ΔD
1875	Febr.	10	−1"90	−4"42
1886	Aug.	25	+3·49	+0·68
	Sept.	14	−0·20	+4·78
	Oct.	4	−0·20	+7·04
	Nov.	13	+6·18	+8·22

Diese Darstellung ist nicht minder befriedigend, wie die Schlussdarstellung im ersten Theil (S. 86 [298]). Die vorstehenden Elemente wurden demnach auch der schon begonnenen Vorausberechnung zu Grunde gelegt.

Ich habe aber trotzdem noch einmal eine Auflösung der Normalgleichungen vorgenommen, erstens weil ich mich überzeugen wollte, wie weit sich obige Fehler noch herabdrücken lassen, ferner wie weit jener Werth, den wir für die Jupitersmasse erhalten hatten, beeinflusst würde, endlich weil ich durch einen rohen Versuch zur Überzeugung gekommen war, dass es nicht aussichtslos sei, auch für die Masse des Planeten Mercur eine Neubestimmung vorzunehmen.

Die Coëfficienten zur Verbesserung der Masse des Planeten Mercur wurden auf gleiche Weise wie für Jupiter berechnet.

An die sechs Verticalzeilen links vom Gleichheitszeichen von Seite 77 [289] (I. Theil) sind demnach noch folgende zwei Verticalreihen zu fügen, wovon die erste für Jupiter, die zweite für Mercur gilt, während man rechts für die σ und τ obige $\Delta AR\cos D$ und ΔD zu substituiren hat.

Bedingungsgleichungen:

. . .	$+5_n84882\,\frac{m}{n}$	$+2_n14032\,\frac{m_1}{n_1}$	$=0_n40483$
. . .	$+5_n56850$	1_n80566	$=0\cdot79934$
. . .	$+4_n95584$	1_n26539	$=0_n61490$
. . .	$+4_n01043$	$0\cdot05690$	$=0_n28103$
. . .	$+3\cdot02117$	9_n14505	$=0_n20412$
. . .	$+4\cdot76168$	1_n01606	$=0_n83378$
. . .	$+3_n90357$	$0\cdot26536$	$=0\cdot46389$
. . .	$+0\cdot60761$	9_n83977	$=0_n27875$
. . .	$+4_n20258$	$1\cdot51254$	$=0\cdot54283$
. . .	$+4_n36375$	$1\cdot60225$	$=9_n30103$
. . .	$+4_n56118$	$1\cdot84697$	$=9_n30103$
. . .	$+4_n60532$	$1\cdot86144$	$=0\cdot79099$
. . .	$+5\cdot43817\,\frac{m}{n}$	$+1\cdot72967\,\frac{m_1}{n_1}$	$=0\cdot38202$
. . .	$+5\cdot30923$	$1\cdot60639$	$=0_n57403$
. . .	$+3_n45897$	9_n76852	$=9_n74819$
. . .	$+4_n30603$	$0\cdot41250$	$=0\cdot63144$
. . .	$+4_n45078$	$0\cdot57466$	$=0\cdot45939$
. . .	$+4_n64940$	$0\cdot90378$	$=0_n60853$
. . .	$+4_n33379$	$0\cdot69558$	$=0_n66932$
. . .	$+0_n85515$	$9\cdot08731$	$=0_n64542$
. . .	$+4\cdot18155$	1_n49151	$=9\cdot83251$
. . .	$+4\cdot37647$	1_n67497	$=0\cdot67943$
. . .	$+4\cdot41833$	1_n70412	$=0\cdot84757$
. . .	$+2_n98137$	$0\cdot23749$	$=0\cdot91487$

Führt man als Fehlereinheit den Werth ein, dessen Logarithmus $=0\cdot91487$ ist und als neue Unbekannte:

$$x_1 = 0\cdot98286\ \partial M_0$$
$$x_2 = 4\cdot77266\ \partial\mu_0$$
$$x_3 = 0\cdot71247\ \partial\varphi$$
$$x_4 = 0\cdot21430\ \partial\pi'$$
$$x_5 = 0\cdot36159\ \sin i'\partial\Omega'$$
$$x_6 = 0\cdot01333\ \partial i'$$
$$x_7 = 5\cdot84882\ \frac{m}{n}$$
$$x_8 = 2\cdot14032\ \frac{m}{n_1}$$

so nehmen die obigen homogen gemachten Gleichungen die Form an:

$$a_i x_1 + b_i x_2 + c_i x_3 + d_i x_4 + e_i x_5 + f_i x_6 + g_i x_7 + h_i x_8 = n_i.$$

Die numerischen Werthe der Coëfficienten finden sich für die ersten sieben Unbekannten schon auf Seite 80[292] angesetzt, für h, n und s hat man aber anzunehmen:

Rectascensionen:

Index $i =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\log h$	0n00000	9n72534	9n12507	7·91658	7n00473	8n87574	8·12504	7n69945	9·37222	9·52193	9·70665	9·72112
$\log n$	9n48996	9·88447	9n70003	9n36610	9n28925	9n91891	9·54902	9n36388	9·62796	8n38616	8n38616	9·87612
$\log s$	0n30710	9·42526	9·25232	8n99634	9n52110	0n34464	0·47531	9·63340	9·85482	9·55212	0·00144	0·48988
Σ	+0·28085	+0·55553	+0·94131	+0·13940	−0·13780	−1·38830	+2·63152	+0·66607	+0·07823	+0·08100	+0·57031	+1·86851
g	−1·00000	−0·52442	−0·12794	−0·01451	+0·00149	+0·08182	−0·01134	+0·00001	−0·02258	−0·03273	−0·05157	−0·05708
h	−1·00000	−0·53130	−0·13337	+0·00825	−0·00101	−0·07512	+0·01334	−0·00501	+0·23562	+0·33261	+0·50892	+0·52616
n	−0·30900	+0·76642	−0·50122	−0·23236	−0·19465	−0·82968	+0·35402	−0·23114	+0·42458	−0·02433	−0·02433	+0·75183
$s = \Sigma + g + h + n$	−2·02815	+0·26623	+0·17878	−0.09916	−0·33197	−2·21128	+2·98754	+0·42993	+0·71585	+0·35655	+1·00333	+3·08942

Declinationen:

Index $i =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\log h$	9·58935	9·46607	7n62820	8·27218	8·43434	8·76346	8·55526	6·94699	9n35119	9n53465	9n56380	8·09717
$\log n$	9·46715	9n65916	8n83332	9·71657	9·54452	9n69366	9n75445	9n73055	8·91764	9·76456	9·93270	0·00000
$\log s$	0·28870	7n81425	9n77875	0·28648	0·18204	9n21476	9n90204	9n79093	9n89771	0n05775	0n18028	9n17254
Σ	+0.87389	−0·13145	−0·52437	+1·42760	+1·18310	+0·33513	0·23528	−0·08110	−0·66991	−1·41493	−2·04183	−1·15993
g	+0·38846	+0·28867	−0·00408	−0·03290	−0·03999	−0·06318	−0·03055	±0·00000	+0·02151	+0·03370	+0·03711	−0·00136
h	+0·38846	+0·29246	−0·00425	+0·01871	+0·02719	+0·05800	+0·03591	+0·00089	−0·22448	−0·34249	−0·36627	+0·01251
n	+0·29319	−0·45620	−0·06813	+0·52068	+0·35037	−0·49392	−0·56814	−0·53771	+0·08273	+0·58151	+0·85644	+1·00000
$s = \Sigma + g + h + n$	+1·94400	−0·00652	−0·60083	+1·93409	+1·52067	0·16397	−0·79806	−0·61792	−0·79015	−1·14221	−1·51455	−0·14878

Für die Coëfficienten der Normalgleichungen erhält man weiter:

$[aa] = +4·56261$

$[ab] = -1·36455$ $[bb] = +2·21552$

$[ac] = +0·30033$ $[bc] = +0·01763$ $[cc] = +4·53834$

$[ad] = +2·74787$ $[bd] = -0·63430$ $[cd] = +0·06194$ $[dd] = +3·89375$

$[ae] = -0·02238$ $[be] = +0·16774$ $[ce] = -0·60973$ $[de] = -0·30221$ $[ee] = +4·24816$

$[af] = -0·00124$ $[bf] = +0·22389$ $[cf] = +0·17192$ $[df] = +0·04928$ $[ef] = +0·35477$ $[ff] = +5·29002$

$[ag] = -1·79112$ $[bg] = +1·50796$ $[cg] = +0·14380$ $[dg] = -0·92300$ $[eg] = +0·39841$ $[fg] = -0·25571$

$[ah] = -0·35915$ $[bh] = +2·19267$ $[ch] = +0·21676$ $[dh] = +0·03358$ $[eh] = +0·36975$ $[fh] = +0·04232$

$[an] = +0·43290$ $[bn] = -0·23215$ $[cn] = +1·08749$ $[dn] = -0·43723$ $[en] = +0·22494$ $[fn] = -0·12798$

$[as] = +4·50527$ $[bs] = +4·09441$ $[cs] = +5·92848$ $[ds] = +4·48968$ $[es] = +4·82945$ $[fs] = +5·74727$

$[gg] = +1·55075$

$[gh] = +1·41568$ $[hh] = +2·55219$

$[gn] = -0·09637$ $[hn] = -0·05818$ $[nn] = +6·26678$

$[gs] = +1·95040$ $[hs] = +6·40562$ $[ns] = +7·06020$

Die Auflösung der Normalgleichungen ergibt endlich für die Unbekannten die Werthe:

$\log x_1 = 8·833\,935$

$\log x_2 = 9_n 883\,035$

$\log x_3 = 9·339\,351$

$\log x_4 = 9_n 476\,909$

$\log x_5 = 8·618\,915$

$\log x_6 = 7_n 776\,759$

$\log x_7 = 8_n 591\,272$

$\log x_8 = 9·809\,024$

denen folgende Correctionen der ekliptikalen Elemente entsprechen:

$$\partial M_0 = +0\overset{''}{.}06$$
$$\partial \pi = -1\cdot 53$$
$$\partial \Omega = +0\cdot 32$$
$$\partial i = +0\cdot 14$$
$$\partial \varphi = +0\cdot 35$$
$$\partial \mu_0 = -0\overset{''}{.}000\,1060$$

Die Verbesserungen der Massen ergeben sich zu:

$$\frac{m}{n} = -0\cdot 0000\,0045\,4 \pm 0\cdot 0000\,1999\,0$$

$$\frac{m_1}{n_1} = +0\cdot 0383\,331 \pm 0\cdot 1679\,300$$

oder

Masse des Planeten Jupiter $= 1:1047\cdot 1758 \pm 0\cdot 0210$

" " " Mercur $= 1:501\,2842 \pm 69\,7863$

Die erstere Masse hat sich also nur um 0·0006 Einheiten des Nenners geändert. Dieser Umstand scheint mir neuerdings dafür zu sprechen, dass unserer Bestimmung der Masse des Planeten Jupiter ein ganz besonderes Gewicht beigelegt werden müsse.

Für die Masse des Planeten Mercur ergibt sich aber der wahrscheinliche Fehler grösser wie die Verbesserung selbst. Dieselbe scheint mir daher von sehr problematischem Werth.

Die Summe der Fehlerquadrate $[vv] = +386\overset{''}{.}14$ ist nicht viel kleiner wie die Ausgangssumme, daher stellt sich auch die Darstellung nur wenig besser. Der directe Vergleich der Rechnung mit der Beobachtung ergab:

			Beob.—Rechn.	
			$\Delta AR \cos D$	ΔD
1858	März	17	−2″96	−1″16
	April	12	+4·92	−4·48
	Juni	12	−4.31	−0·53
1869	Mai	1	+1·25	+3·61
	Mai	12	+1·30	+2·24
	Juni	7	−3·49	−5·01
	Sept.	7	+3·09	−5·15
1875	Febr.	10	−1·27	−4·72
1886	Aug.	25	+4·27	+0·23
	Sept.	14	+0·25	+4·60
	Oct.	4	−0·16	+7·17
	Nov.	13	+5·91	+8·28

und für den mittleren Fehler einer Bedingungsgleichung fand ich endlich:

$$\varepsilon = \pm 4\overset{''}{.}913.$$

Zweiter Theil.

Über die Masse des Planeten Mercur.

Einleitung.

Man entbehrte bei dem bisherigen Stand der Untersuchungen über die Masse des Planeten Mercur jedes Anhaltspunktes zur Entscheidung, welcher von den drei direct bestimmten Werthen — jener von Asten, Backlund oder Le Verrier den Vorzug verdiene, ja es scheint mir sogar, dass sich kaum die Behauptung hätte rechtfertigen lassen, dass wir für die Mercursmasse bis heute zu einem auch nur der Hauptsache nach verbürgten Werth gelangt seien, denn die einzelnen Bestimmungen hatten auf fast völlig verschiedene Werthe geführt.

Wenn nun die Störungen, welche der Komet Winnecke durch den Planeten Mercur erfährt, selbst wieder so gering sind, dass der Werth, den wir im vorhergehenden Capitel für diese Masse gefunden haben, sehr unsicher genannt werden muss und sich die Störungen, wenigstens vorderhand, noch nicht zu einer selbstständigen Bestimmung eignen, zu einem können sie doch mit Erfolg herangezogen werden, zur Aufstellung eines Kriteriums, innerhalb welcher engeren Grenzen der wahre Werth der Mercursmasse nur liegen könne, und weiter, welcher von den drei Werthen: Asten, Backlund oder Le Verrier dem wahren Werth am nächsten komme.

Im Anschluss an die Auseinandersetzungen hiefür gebe ich noch einige weitere Untersuchungen, die, wie wir sehen werden, uns in Stand setzen, die Masse des Planeten Mercur sogar näher zu präcisiren.

I. Capitel.

Ein Kriterium für die Masse des Planeten Mercur.

Dass die Le Verrier'sche Mercursmasse $(☿)_L = 1:531\,0000$ in besten Einklang zu bringen ist mit einer guten Darstellung der Beobachtungen des Kometen Winnecke, folgt unmittelbar aus den Resultaten der vorhergehenden Capitel, denn wegen der geringen Grösse der Störungen ändert sich die Darstellung nur höchst unbedeutend, wenn wir statt: $(☿) = 1:520\,5000$ den Werth $(☿)_L = 1:531\,0000$ einführen. Für diese Werthe finden sich auch die kleinen, in M auftretenden Differenzen schon oben (S. 157) angesetzt. Wir können aber aus dem wahrscheinlichen Fehler unserer directen Bestimmung weiter schliessen, dass wir mit jeder Mercursmasse, welche die Grenzen $1:430\,0000$ und $1:570\,0000$ nicht überschreitet, wenn wir nur die sechs Elemente wie die Jupitersmasse dementsprechend abändern, stets zu einer nahe gleich guten Darstellung kommen müssen.

Erweitern sich aber nicht die Grenzen sehr — etwa einerseits bis zum Backlund'schen, anderseits bis zum Asten'schen Werth — wenn man ferner noch kleinere Correctionen der Massen der übrigen störenden Planeten in Betracht zieht und eventuell auch die nicht auszuschliessende Unsicherheit der Störungswerthe selbst? Gewiss etwas, aber ich will im Folgenden zeigen, dass man, mit Zugrundelegung des Werthes Backlund's oder Asten's für die Mercursmasse, selbst mit gleichzeitiger Berücksichtigung aller dieser Correctionen, das Ziel nicht erreichen kann, nämlich allen Beobachtungen des periodischen Kometen Winnecke zu genügen.

An die Schlusselemente des ersten Theils (S. 83), und zwar in der mittleren Anomalie, sind, wie wir schon oben bemerkt haben, wenn man auf die neuen Massen für Venus, Erde und Mars übergehen will, die folgenden Correctionen (ω) anzubringen, welche in der dritten Horizontalzeile wiedergegeben sind. In die zweite Zeile setze ich die Mercursstörungen in M unter Annahme des Werthes für diese Masse: $(☿)_B = 1:239\,3300$ (Backlund), endlich in die vierte dieselben Störungen, aber mit der Masse: $(☿)^A = 1:763\,6440$

(Asten) berechnet. Da diese ebenfalls noch den bezeichneten Elementen zuzulegen sind, so hat man beziehungsweise die Summe der zweiten und dritten, oder dritten und vierten Zeile zeichengemäss an M zu fügen, je nachdem $(☿)_H$ oder $(☿)_A$ eingeführt werden soll.

Datum	1858 März 17	1858 April 12	1858 Juni 12	1869 Mai 1	1869 Mai 12	1869 Juni 7	1869 Sept. 7	1875 Febr. 10	1886 Aug. 25	1886 Sept. 14	1886 Oct. 4	1886 Nov. 13
$I = \Delta M\,(☿)_H$	−31″26	−31″45	−31″83	+1″81	+2″12	+2″69	+2″70	−0″30	+30″30	+30″41	+30″34	+29″85
ω	+3·16	+2·94	+2·00	−4·83	−4·85	−4·97	−5·28	−0·04	−6·29	−6·31	6·34	−6·31
$II = \Delta M\,(☿)_A$	−9·80	−9·86	−9·98	+0·57	+0·66	+0·81	+0·86	−0·00	+9·51	+9·53	+9·51	+9·36
$\Delta m_1 = I + \omega$	−28″10	−28″51	−29″23	−3″02	−2″73	−2″28	−2″52	−0″34	+21″07	+24″10	+24″00	+23″54
$\Delta m_2 = II + \omega$	−0″64	−6″92	−7″38	−4″20	−4″19	−4″13	−4″42	−0″13	+3″22	+3″22	+3″17	+3″05

Schon ein roher Versuch zeigt, dass sich hier die Δm_1 oder Δm_2 nicht mehr auf so einfache Weise, wie früher für die Le Verrier'sche Masse, also blos durch eine geringe Verkleinerung der mittleren Bewegung, wegschaffen lassen, denn wenn auch die grössten Beträge an den Enden (1858 und 1886) hiedurch herabgemindert werden können, es wachsen hiefür wieder die Fehler im Jahre 1869 stark an oder bleiben doch gross.

Damit aber die Untersuchung in aller Strenge durchgeführt werden konnte, war es nöthig, die übrigbleibenden Fehler in den geocentrischen Orten zu kennen. Ich habe daher sechsstellig die Normalorte direct dargestellt und durch den Vergleich der Rechnung mit der Beobachtung folgende Differenzen erhalten:

			I. Mit der Mercursmasse $m_1 = 1:239\,3300$		II. Mit der Mercursmasse $m_2 = 1:763\,0440$	
			$\Delta AR \cos D$	ΔD	$\Delta AR \cos D$	ΔD
1858	März	17	+4′30″1	−1′44″9	+1′ 3″8	−24″8
	April	12	+2 24·7	−1 19·7	+35·1	−19·3
	Juni	12	+36·8	+1·2	+9·3	+0 3
1869	Mai	1	+4·1	+9·4	+5·8	+13·3
	Mai	12	−0·4	+10·6	−0·6	+16·2
	Juni	7	−19·1	+14·7	−34·6	+26·7
	Sept.	7	+3·7	+9·8	+6·4	+17·3
1875	Febr.	10	+1·7	−0·3	+0·6	0·1
1886	Aug.	25	−56·1	+53 5	−7·5	+7·2
	Sept.	14	1′19·2	+1′21·0	−10·6	+10·9
	Oct.	4	−2 0·9	+1 27·0	−16·0	+11·5
	Nov.	13	−2 4·6	3·0	−16·1	−0.4

Nachdem ferner die Coefficienten zur Verbesserung der Massen von Venus, Erde und Mars nachgetragen worden waren, ging ich an die Auflösung der Bedingungsgleichungen, und zwar das erstemal mit Zugrundelegung der links, das zweitemal der rechts, angesetzten Differenzen: $\Delta AR \cos D$ und ΔD.

Da die Verbesserungen der sechs Elemente, wie der Massen von Jupiter, Mars, Erde und Venus in Betracht zu ziehen waren, erhöhte sich die Zahl der Unbekannten auf zehn. Aus denselben Gründen, die ich schon früher dargelegt habe, konnte auch hier von einer Correction der Saturns- und Uranusmasse ganz abgesehen werden.

Der Umstand, dass bei Auflösung I die Summe der restirenden Fehlerquadrate (2200″) übermässig gross bleibt, erlaubt uns sofort zu schliessen, dass Backlund's Werth zu gross sei. Bei Auflösung II sinkt die Summe der Fehlerquadrate wohl auf 500″ herab. Aus einem gewichtigen Grunde muss aber die Enddarstellung trotzdem als sehr unbefriedigend bezeichnet werden. Es bleibt nämlich just im Normalort: „1875 Febr. 10“

ein ungewöhnlich grosser Fehler von 12″ übrig, während die Fehler aller übrigen Orte einige Secunden nicht übersteigen.

Durch einen Blick auf die Beobachtungen, die diesem Normalort zu Grunde liegen, überzeugt man sich aber leicht, da die Übereinstimmung der einzelnen Messungen eine sehr gute ist, dass es nicht zulässig erscheint, die Unsicherheit dieses Normalortes wegen der Beobachtungsfehler grösser als zu 2″ in *AR* anzunehmen. Eine Unsicherheit der Störungswerthe kann hier aber auch nicht herangezogen werden, denn wegen der unmittelbaren Nähe der Osculationsepoche sind die Störungen selbst nahe 0.

Es kömmt aber ferner noch hinzu, dass aus dieser Auflösung für die Massen des Mars (1 : 204 0000) ein Werth resultirt, welcher völlig in Widerspruch steht mit allen neueren und sicheren Bestimmungen.

Wir sind demnach zu schliessen gezwungen, dass man weder mit dem Werthe Asten's noch mit dem Backlund's für die Masse des Planeten Mercur, wenn man selbst grössere Correctionen der Massen von Venus, Erde, Mars und Jupiter noch zulässt und auch eine etwaige Unsicherheit der Störungswerthe nicht ausschliesst, zu einer befriedigenden Darstellung sämmtlicher Beobachtungen unseres Kometen gelangen kann.

Der wahre Werth für die Masse des Planeten Mercur muss also ungefähr in der Mitte derselben oder in der Nähe des Le Verrier'schen Werthes liegen.

II. Capitel.

Bemerkungen zu Le Verrier's Massenbestimmung.

Ich erlaube mir hier die nachfolgenden Stellen aus den Untersuchungen Le Verrier's (Annales de l'observatoire impérial de Paris, Memoires, Tome VI, Paris 1861, p. 91) vollinhaltlich zu wiederholen, nicht nur weil sie zum Verständniss meiner anschliessenden Bemerkungen erforderlich sind, sondern selbst schon in so knapper und klarer Weise alles zum Folgenden Nöthige zusammengefasst enthalten, dass ein Auszug hieraus kaum auf geringeren Raum beschränkt werden könnte. Le Verrier sagt:

„Nous sommes donc réduits, si nous voulons en tenir aux conditions qui paraissent jouir d'une notable précision, aux relations suivantes:

1. Celle qu'on déduit de la variation de l'obliquité de l'ecliptique;
2. Celle que nous avons tirée de la considération des latitudes de Vénus;
3. Enfin les trois conditions que nous avons obtenues par la discussion des longitudes, mais qui sont toutes trois relatives à la détermination de la masse de Mercure. Nous ne les distinguons que pour mieux apprécier le degré d'exactitude auxquelles elles pourront conduire.

En rapprochant les diverses relations, nous aurons, pour déterminer les trois inconnues ν, ν', ν'' et par suite, les masses des trois planètes Mercure, Vénus et la Terre, les trois relations:

$+\ 0{:}53\nu + 28{:}88\nu' + 1{:}72 = 0$	(Par l'obliquité de l'ecliptique)	*M*
$-\ 0\cdot88\nu + 32\cdot5\ \nu' + 43\cdot4\nu'' - 2{:}6 = 0$	(Par latitudes de Vénus)	
$+27.4\ \nu + 46\cdot3\ \nu' + 51\cdot6\nu'' + 18\cdot6 = 0$	(1639)	
$+14\cdot3\ \nu + 25\ 5\ \nu' + 27\cdot7\nu'' + 1\cdot7 = 0$	(Par les longitudes de Vénus) (1751—1761)	
$+\ 7\cdot8\ \nu + 9\cdot2\ \nu' + 15\cdot3\nu'' + 3\cdot7 = 0$	(1766—1830)	

Parmi les conditions que nous venons d'ecrire, la première est propre à déterminer ν', et par suite la masse de Vénus. L'ensemble des trois dernières peut faire connaître ν, d'où l'on tirera la masse de Mercure. La seconde relation devra donc donner ν'', et par suite la masse de la Terre. Cette relation, déduite de la considération des latitudes de Vénus, est trés-precise; et il ne paraît pas que la partie constante 2:6, déterminée par les observations des passages sur le Soleil en 1761 et 1769, et par les observations méridiennes de

Bradley, puisse comporter une erreur supérieur à un ou deux dixièmes de seconde d'arc. Et comme on en tire

$$\nu''+0\text{'}749\nu' = 0\text{'}0599+0\text{'}0203\nu$$

on doit considérer que la partie numérique 0'0599 de la fonction $\nu''+0\text{'}749\nu'$ est exacte à $^1/_{200}$ de l'unité. Ainsi cette fonction est parfaitement connue, et c'est sans doute la notion la plus précise qu'on possède pour la détermination des masses des planètes inférieurs à Mars.

En s'en servant pour éliminer ν'' des trois dernières relations (M), elles diviendron:

$$28\text{'}4\nu+7\text{'}7\nu'+21\text{'}1=0 \qquad (1639)\ldots\ldots N$$
$$14\cdot9\nu+4\cdot7\nu'+\ 3\cdot4=0 \qquad (1751—1761)\ldots P$$
$$8\cdot1\nu—2\cdot3\nu'+\ 4\cdot6=0 \qquad (1766—1830)\ldots Q.$$

Les derniers termes de ces trois nouvelles relations conservent la même exactitude que ceux des relations primitives, à cause de la précision de la formule par laquelle on a éliminé l'indéterminée ν''.

Le dernier terme de (N) peut, avons nous dit, être en erreur de 6 à 7 secondes, ce qui correspond à une incertitude d'un demi-millimètre dans les mesures prises par Horroxius sur une image solaire de six pouces de diamètre.

Le dernier terme de (P) ne doit comporter d'autre erreur que celle qui proviendrait de ce que Bradley n'aurait point observé le centre de Vénus de le même manière avant et après la conjonction inférieure: chose très-possible, puisque nous avons vu qu'incontestablement l'observation du centre de Vénus avait été sujette à une incertitude systématique très-notable.

Le dernier terme de (Q) semble devoir être plus exact, son erreur provenant surtout de l'incertitude des observations des bords de la planète. Mais, d'un autre côté, le coefficient de l'inconnue ν est plus petit dans cette équation que dans la précédente.

Par suite de ces considérations, il semble que, pour former l'équation définitive propre à donner la valeur de ν, il convient de diviser par 4 tous les termes de l'équation (N) et d'ajouter l'équation ainsi obtenue aux équations (P) et (Q). On trouve par là,

$$30\text{'}1\nu+4\text{'}3\nu'+13\text{'}3 = 0.$$

Cette relation, jointe aux deux premières relations (M) fournit les valeurs:

$$\nu = —0\cdot435,\ \nu' = —0\cdot052,\ \nu'' = +0\cdot090.$$

Nous avons adopté jusqu'ici pour base de nos calculs la masse de Mercure:

$$m = 1 : 300\,0000.$$

Cette masse était trop forte; d'aprés la valeur obtenue: $\nu = —0\cdot435$ on aurait

$$m = 1 : 531\,0000.$$

Non seulement l'équation finale, tirée des équations particulières (N) (P) et (Q) exige la diminution de la masse de Mercure, mais il en est de même de chacun de ces équations en particulier.

Le résultat joint sans doute de la même précision absolue que les déterminations des valeurs des autres masses. Mais, en raison de la petitesse de la masse de Mercure, l'éxactitude relative est nécessairement moindre. Nous n'oserions pas dire que cette masse ainsi déterminée fût mieux connue qu'au cinquième près de ca valeur. C'est cependant une conclusion important d'avoir pu tirer de la théorie des mouvements planétaires une valeur même approximative de la masse de Mercure.“

Zu dem Vorangehenden scheint mir nur noch nöthig die Bemerkung nachzutragen, dass für Venus und Erde als Ausgangswerthe der Massen, also als Werthe, an welche die Verbesserungen (ν' und ν'') anzubringen seien, von Le Verrier angenommen worden waren:

$$m' = \text{Masse der Venus} = 0\cdot000\,002\,4885\,(1+\nu') = 1:401\,848$$
$$m'' = \text{Masse (Erde+Mond)} = 0\cdot000\,002\,8174\,(1+\nu'') = 1:354\,937$$

Wir wollen nun auf dieselben fünf Gleichungen (M), aus denen Le Verrier gleichzeitig die drei Massencorrectionen für Mercur, Venus und Erde abgeleitet hat zurückgreifen, doch uns im Folgenden lediglich auf die Bestimmung der Masse des Mercur beschränken.

Ich habe schon oben erwähnt, dass Bauschinger für die Masse der Venus als wahrscheinlichsten Werth (♀) $= 1:411\,700$ angibt und auch die Gründe dargelegt, warum mir der Werth (♁+☾) $= 1:322\,883$ die beste Annahme zu sein scheine, welche man heute für die Erdmasse zu machen im Stande sei.

Führt man diese Werthe in die (M) Gleichungen ein, setzt man also:

$$\nu' = -0\cdot0239$$
$$\nu'' = +0\cdot0993$$

so erhält man die folgenden Gleichungen:

$$+\ 0\text{"}53\nu = -\ 1\text{"}03 \pm 1\text{"}5 \qquad \text{(I)}$$
$$+\ 0\cdot88\nu = +\ 0\cdot9\ \pm 0\cdot2 \qquad \text{(II)}$$
$$+27\cdot4\ \nu = -22\cdot6\ \pm 6\cdot5 \qquad \text{(III)}$$
$$+14\cdot3\ \nu = -\ 2\cdot8\ \pm 2\cdot(?) \qquad \text{(IV)}$$
$$+\ 7\cdot8\ \nu = -\ 5\cdot0\ \pm 1\cdot(?) \qquad \text{(V)}$$

Neben den Constanten wurden — Le Verrier's Bemerkungen entsprechend — gleich die Beträge angesetzt, innerhalb welcher die Constanten in Folge der Unsicherheit der Beobachtungen fehlerhaft sein können.

Aus diesen Gleichungen folgt der Reihe nach für ν:

$$\nu_1 = -1\cdot943\ \pm 2\cdot830$$
$$\nu_2 = +1\cdot023\ \pm 2\cdot273$$
$$\nu_3 = -0\cdot825\ \pm 0\cdot237$$
$$\nu_4 = -0\cdot2657 \pm 0\cdot14(?)$$
$$\nu_5 = -0\cdot6410 \pm 0\cdot13(?)$$

Wohl ergeben die Gleichungen (I) und (II) wegen der geringen Grösse der Coëfficienten, ν wesentlich unsicherer wie die Gleichungen (IV) und (V). Fasst man aber je zwei mit gleicher Unsicherheit behaftete Werthe (ν_1 und ν_2 einerseits, ν_4 und ν_5 andererseits) zusammen, so erhält man aus diesen zwei Gruppen fast denselben Werth für die Verbesserung der Mercursmasse, nämlich:

$$\frac{(\nu_1+\nu_2)}{2} = -0\cdot460, \qquad \frac{(\nu_4+\nu_5)}{2} = -0\cdot453.$$

Mit Rücksicht auf diese Übereinstimmung — da die dritte Decimalstelle selbst fraglich ist, kann man sie als vollkommen betrachten — bleibt es aber fast völlig gleichgiltig, ob man alle vier Gleichungen (I), (II), (IV) und (V) in gleicher Weise heranzieht, oder ob man sich nur auf die zwei letzten sichereren beschränkt, oder ob man endlich bei der Zusammenfassung von irgend welcher Annahme über die Gewichte ausgeht. In einfachster Weise ergibt sich jedenfalls:

$$\nu = (\nu_1+\nu_2+\nu_4+\nu_5):4 = -0\cdot456$$

welchen Werth wir beibehalten wollen.

Bei Gleichung (III) (Horroxius 1639) hat schon Le Verrier die besondere Unsicherheit hervorgehoben und sie schliesslich auch nur mit dem Gewichte $^1/_4$ participiren lassen. Ich ziehe es aber vor, von derselben gar keinen Gebrauch zu machen, denn dem Werthe: $\nu_3 = -0\cdot825$ entspricht der Werth der Mercursmasse 1 : 1712 0000 und haben wir im vorhergehenden Capitel schon dargelegt, dass eine solche Verkleinerung der Mercursmasse nicht zulässig sei. Die Unsicherheit der Beobachtungen von Horroxius scheint jedenfalls grösser zu sein, als Le Verrier annehmen zu können geglaubt hat.

Der obige Werth: $\nu = -0\cdot456$ führt auf die Mercursmasse:

$$(☿) = \frac{1}{551\,4700}$$

Nach dem Vorausgehenden bedarf es wohl keiner weiteren Begründung, dass sowohl der eben gegebene Werth der Mercursmasse, wie jener Le Verrier's: 1 : 531 0000 abhängig sei von den Annahmen über die Massen der Planeten Venus und Erde. Da nun jene Werthe, die wir hiefür adoptirt haben, den Vorzug vor den Le Verrier'schen, gleichzeitig aus den (M) Gleichungen bestimmten, verdienen, und mir auch die Art wie hier die Einzelwerthe zusammengefasst wurden, möglichst frei von Willkür scheint, glaube ich zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass unser Werth für die Mercursmasse dem Le Verrier's vorzuziehen ist.

Wir werden im folgenden Capitel sehen, dass dieser Schluss von anderer Seite eine überraschende Bestätigung erfährt.

III. Capitel.

Über die Werthe, welche die Bearbeitung des Kometen Encke durch Asten und Backlund für die Mercursmasse ergeben hat.

In seiner Abhandlung „Komet Encke 1865—1885" macht schon Backlund auf die Schwierigkeit aufmerksam, „die Bestimmung der Mercursmasse von der Bestimmung von μ', der Acceleration, zu trennen", und findet sich unter anderem (S. 37 daselbst) die folgende Stelle:

„Zur Beleuchtung dieses Punktes mögen noch die denselben Systemen zugehörigen Werthe von m (☿) und μ' zusammengestellt werden:

m (☿)	μ'
$\frac{1}{327\,1742}$	$+0\cdot097\,774$
$\frac{1}{1025\,2900}$	$+0\cdot105\,544$
$\frac{1}{823\,4192}$	$+0\cdot104\,730$
$\frac{1}{763\,6440}$	$+0\cdot104\,418$
Nach 1870 (Erscheinungen 1871—1885)	
$\frac{1}{763\,6440}$	$+0\cdot060\,913$
$\frac{1}{266\,8700}$	$+0\cdot053\,121$

Es scheint also, als ob den grösseren Werthen von m kleinere Werthe von μ' und den kleineren Werthen von m die grösseren von μ' entsprächen."

Diese Bemerkung hat mich zu den folgenden Untersuchungen angeregt und ich hebe dieses ausdrücklich hervor, einerseits zum Beweise dessen, dass mir nur die Ausführung, welche ich hier folgen lasse, nicht der

zu Grunde liegende Gedanke selbst ein neuer zu sein scheint,[1] andererseits um der Ansicht vorzubeugen, ich beabsichtige etwa hier gegen die Untersuchungen Asten's und Backlund's irgend welche Ausstellungen zu machen. Im Gegentheil, ich zolle diesen Untersuchungen aufrichtige Bewunderung und stehe nicht an zu erklären, dass sie mir als Muster vorgeschwebt haben.

Wir wollen annehmen, es liege in der That der Grund dafür, dass die Bestimmung der Masse des Planeten Mercur aus den auf den Encke'schen Kometen ausgeübten Störungen zu so widersprechenden Werthen geführt habe einzig oder hauptsächlich darin, dass mit der Acceleration stets auch gleichzeitig die Masse dieses Planeten bestimmt wurde. Diese Annahme lässt aber offenbar eine Prüfung zu, denn man verzichte einstweilen nur auf eine nochmalige Verbesserung der Acceleration. Berechnet man zu diesen Zweck erst mit dem letzterhaltenen Werthe von μ' empyrische Correctionen, und bringt dieselben an die Elemente an, so wird eine erneute Auflösung der Bedingungsgleichungen, welche zwischen den sechs Elemente und der Mercursmasse einerseits und den restirenden Fehlern andererseits bestehen, uns nun zu einem Werth für diese Masse führen müssen, welcher sich umsoweniger von dem wahren Werth der Mercursmasse wird unterscheiden können, je näher der zu Grund gelegte Werth von μ' dem wahren kömmt. Hierauf wird man wieder (☿) constant beibehalten und nun an die Ermittlung von μ' gehen. Setzen wir den Fall, μ' sei schon als gute Näherung anzusehen, so wird bei doppelter Anwendung dieses Näherungsverfahrens, auf den von Asten näher untersuchten Zeitraum (1819—1868), wie auf die Erscheinungen (1871—1885), welche Backlund bearbeitete, für die Masse des Mercur aus beiden Zeiträumen nur ein nahe gleicher Werth resultiren können, da in beiden Fällen der angenommenen Fehlerquelle, der Unsicherheit wegen der gleichzeitigen Bestimmung von μ', nun in derselben Weise vorgebeugt ist.

Es gilt aber auch die Umkehrung. Mit anderen Worten: Wenn die Rechnung zeigt, dass bei einer successiven Bestimmung von (☿) und μ' nur ein einziger oder nahe gleiche Werthe für (☿) resultiren, ist es als bewiesen anzusehen, dass der Grund, warum die Bestimmung dieser Masse aus den Beobachtungen des Encke'schen Kometen zu so verschiedenen Werthen geführt habe, einzig oder hauptsächlich der war, dass man bei der Bearbeitung dieses Kometen gleichzeitig die Acceleration der mittleren Bewegung wie die Masse des Planeten Mercur zu bestimmen versuchte.

Dass der so definirten Schwierigkeit in der That die Hauptschuld beizumessen sei, dieses scheinen mir die folgenden Ausführungen evident zu beweisen. Ob aber der einzige Grund — dafür werden wir nur eine grosse Wahrscheinlichkeit geltend machen können.

Für den von Asten untersuchten Zeitraum 1819—1868 musste ich mich mit einer genäherten Rechnung begnügen, da die von Backlund in Aussicht gestellte Revision der Asten'schen Rechnung noch nicht abgeschlossen ist.

Auf S. 17 seiner „Untersuchungen über die Theorie des Encke'schen Kometen II"[2] gibt Asten folgende Gleichungen zwischen den wegzuschaffenden Fehlern in M, der Correction der mittleren Anomalie (ΔM_0 Epoche 1865), der mittleren Bewegung ($\Delta\mu$), der Acceleration ($\Delta\mu'$), endlich den Verbesserungen der drei Massen Mercur, Erde und Jupiter (Δ☿, Δ♁, Δ♃):

1819 $0 = -75\cdot1 + \Delta M_0 - 14(\Delta\mu) + 105(\Delta\mu') + 122\cdot20\Delta\text{☿} + 0\cdot20\Delta\text{♁} + 14\cdot66\Delta\text{♃}$
1822 $0 = -66\cdot2 + \Delta M_0 - 13(\Delta\mu) + 91(\Delta\mu') + 105\cdot51\Delta\text{☿} - 0\cdot89\Delta\text{♁} + 10\cdot25\Delta\text{♃}$
1825 $0 = -54\cdot7 + \Delta M_0 - 12(\Delta\mu) + 78(\Delta\mu') + 89\cdot66\Delta\text{☿} - 2\cdot28\Delta\text{♁} + 7\cdot21\Delta\text{♃}$
1829 $0 = -39\cdot0 + \Delta M_0 - 11(\Delta\mu) + 66(\Delta\mu') + 73\cdot37\Delta\text{☿} - 4\cdot38\Delta\text{♁} + 3\cdot88\Delta\text{♃}$
1832 $0 = -17\cdot2 + \Delta M_0 - 10(\Delta\mu) + 55(\Delta\mu^{b}) + 57\cdot68\Delta\text{☿} - 19\cdot40\Delta\text{♁} + 1\cdot76\Delta\text{♃}$
1835 $0 = -16\cdot0 + \Delta M_0 - 9(\Delta\mu) + 45(\Delta\mu') + 41\cdot64\Delta\text{☿} - 23\cdot03\Delta\text{♁} + 0\cdot43\Delta\text{♃}$
1838 $0 = -4\cdot4 + \Delta M_0 - 8(\Delta\mu) + 36(\Delta\mu') + 29\cdot84\Delta\text{☿} - 24\cdot71\Delta\text{♁} - 2\cdot43\Delta\text{♃}$

[1] Hiebei ist allerdings die Voraussetzung gemacht, dass meine Auffassung der obigen Bemerkung Backlund's richtig sei. Näheres hierüber erhellt aus den folgenden Sätzen.

[2] St. Petersburg 1878. Mémoires de l'académie impériale des sciences. Tome XXVI, Nr. 2.

1842	$0 = +10^{\circ}9 + \Delta M_0 - 7(\Delta\mu) + 28(\Delta\mu') + 17{\cdot}35\Delta$☿ $- 35\ 53\Delta$♁ $- 4{\cdot}71\Delta$♃
1845	$0 = +\ 3{\cdot}6 + \Delta M_0 - 6(\Delta\mu) + 21(\Delta\mu') + 4{\cdot}97\Delta$☿ $- 36{\cdot}11\Delta$♁ $- 13{\cdot}13\Delta$♃
1848	$0 = -15{\cdot}6 + \Delta M_0 - 5(\Delta\mu) + 15(\Delta\mu') - 7{\cdot}25\Delta$☿ $- 35{\cdot}97\Delta$♁ $- 9{\cdot}73\Delta$♃
1852	$0 = +\ 1{\cdot}7 + \Delta M_0 - 4(\Delta\mu) + 10(\Delta\mu') - 4{\cdot}68\Delta$☿ $- 31{\cdot}52\Delta$♁ $- 6{\cdot}45\Delta$♃
1855	$0 = +23{\cdot}4 + \Delta M_0 - 3(\Delta\mu) + 6(\Delta\mu') - 2{\cdot}76\Delta$☿ $- 21{\cdot}58\Delta$♁ $- 2{\cdot}19\Delta$♃
1858	$0 = +17{\cdot}8 + \Delta M_0 - 2(\Delta\mu) + 3(\Delta\mu') - 0{\cdot}10\Delta$☿ $- 8{\cdot}43\Delta$♁ $- 0{\cdot}48\Delta$♃
1862	$0 = +\ 3{\cdot}3 + \Delta M_0 - 1(\Delta\mu) + 1(\Delta\mu') + 0{\cdot}24\Delta$☿ $- 1{\cdot}29\Delta$♁ $- 0{\cdot}24\Delta$♃
1865	$0 = \ 0{\cdot}0 + \Delta M_0$
1868	$0 = +\ 3.9 + \Delta M_0 + 1(\Delta\mu) + 0(\Delta\mu') + 0{\cdot}00\Delta$☿ $- 3{\cdot}31\Delta$♁ $+ 1{\cdot}07\Delta$♃

Für die Massen, deren Verbesserung gesucht wurde, hatte Asten beziehungsweise angenommen:

Masse Mercur $= 1 : 550\,0000$
„ (Erde + Mond) $= 1 : 355\,499$
„ Jupiter $= 1 : 1047.879$

Wir wollen hier ganz von einer Neubestimmung der zwei letzten Werthe absehen. Die hiezu gegebenen Coëfficienten sollen aber dazu verwerthet werden, um statt der obigen die neueren und jedenfalls zuverlässigeren Werthe:

Masse (Erde + Mond) $= 1 : 322\,883$
„ Jupiter $= 1 : 1047.1752$

einzuführen. Eine kurze Rechnung zeigt, weil von Asten gesetzt worden war:

$$10\,\frac{\Delta m_0}{m_0} = \Delta\text{☿}$$

$$10\,\frac{\Delta m_2}{m_2} = \Delta\text{♁}$$

$$1000\,\frac{\Delta m_4}{m_4} = \Delta\text{♃}$$

dass man in obige Gleichungen zu substituiren habe:

für Δ♁ den Werth: Δ♁ $= +1{\cdot}0101$
„ Δ♃ hingegen: Δ♃ $= +0{\cdot}673$

Fasst man nun die Constanten zeichengemäss zusammen und lässt ferner gleich jene Verticalzeile weg, welche die Coefficienten zur Bestimmung von μ', der Acceleration, enthält, so ergibt sich folgendes Gleichungssystem:

1819	$\Delta M_0 - 14(\Delta\mu) + 122{\cdot}20\Delta$☿ $= +65^{\circ}0$
1822	$\Delta M_0 - 13(\Delta\mu) + 105{\cdot}51\Delta$☿ $= +60{\cdot}2$
1825	$\Delta M_0 - 12(\Delta\mu) + 89{\cdot}66\Delta$☿ $= +52{\cdot}1$
1829	$\Delta M_5 - 11(\Delta\mu) + 73{\cdot}37\Delta$☿ $= +40{\cdot}8$
1832	$\Delta M_0 - 10(\Delta\mu) + 57{\cdot}68\Delta$☿ $= +35{\cdot}6$
1835	$\Delta M_0 - 9(\Delta\mu) + 41{\cdot}64\Delta$☿ $= +39{\cdot}0$
1838	$\Delta M_0 - 8(\Delta\mu) + 29{\cdot}84\Delta$☿ $= +31{\cdot}0$
1842	$\Delta M_0 - 7(\Delta\mu) + 17{\cdot}35\Delta$☿ $= +28{\cdot}2$
1845	$\Delta M_0 - 6(\Delta\mu) + 4{\cdot}97\Delta$☿ $= +41{\cdot}7$
1848	$\Delta M_0 - 5(\Delta\mu) - 7{\cdot}25\Delta$☿ $= +58{\cdot}4$
1852	$\Delta M_0 - 4(\Delta\mu) - 4{\cdot}68\Delta$☿ $= +34{\cdot}4$
1855	$\Delta M_0 - 3(\Delta\mu) - 2{\cdot}76\Delta$☿ $= -\ 0{\cdot}1$
1858	$\Delta M_0 - 2(\Delta\mu) - 0{\cdot}10\Delta$☿ $= -\ 9{\cdot}0$
1862	$\Delta M_0 - 1(\Delta\mu) + 0{\cdot}24\Delta$☿ $= -\ 1{\cdot}8$
1865	$\Delta M_0 - 0(\Delta\mu)\quad 0{\cdot}00\Delta$☿ $= \ 0{\cdot}0$
1868	$\Delta M_0 + 1(\Delta\mu)\quad 0{\cdot}00\Delta$☿ $= -\ 1{\cdot}3$

Bestimmt man weiter aus diesen Gleichungen die drei Unbekannten so, dass sie die Summe der Fehlerquadrate zum Minimum machen, so erhält man für die uns hier allein interessirende Unbekannte (Δ☿) den Werth:

$$(\Delta ☿) = -0\cdot263137 \pm 0\cdot002335$$

$$1+\frac{\Delta m_0}{m_0} = +0\cdot9736\,863$$

endlich:

$$\text{Masse des Mercur} = \frac{+0\cdot9736\,863}{550\,0000} = \frac{1}{564\,8600 \pm 2000}$$ [1]

Ich begnüge mich hier mit diesen kurzen Bemerkungen, wie dieser Werth ermittelt wurde und gehe gleich an die Auseinandersetzung der Rechnungen, welche für den Zeitraum 1871—1885 durchzuführen waren, doch werde ich auf den eben erhaltenen Werth weiter unten nochmals zurückkommen.

Im ersten Theil der vorliegenden Arbeit (S. 93) finden sich die Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung angesetzt, welche der Vergleich der Elemente Backlund's (System VI_2) mit den Normalorten des Encke'schen Kometen (1871—1885) unter Zugrundelegung der Newcomb'schen Erdmasse und unserer Jupitersmasse 1:1047·1752 ergeben hat.

Es sei hier besonders darauf aufmerksam gemacht, dass nun ein einziges Massensystem dem Gesammtzeitraume 1819—1885 zu Grunde liegt, da einerseits Backlund gleiche Annahmen für die Massen von Venus, Mars und Saturn wie Asten getroffen hatte, andererseits für Erde und Jupiter von uns die Reductionen auf dieselben Werthe durchgeführt worden sind.

An derselben Stelle (S. 93) gebe ich auch der Bemerkung Raum, dass mit Benützung der Zahlen Backlund's (1871—1885) zur Verbesserung der Elemente, der Mercursmasse, wie der Acceleration die Eliminationsgleichungen in aller Strenge aufgelöst worden waren. Mit Rücksicht darauf, dass hier die Aufgabe im Wesentlichen dieselbe bleibt, — es soll ja nur von einer gleichzeitigen Bestimmung der Acceleration abgesehen werden — konnten die Rechnungen, welche zu den Auseinandersetzungen in dem ersten Theil meiner Arbeit über die Bahn des periodischen Kometen Winnecke erforderlich geworden waren, auch hier mit geringen Abänderungen verwerthet werden. Es war nur im Eliminationsschema die siebente Verticalzeile, da Backlund $\Delta\mu'$ als siebente Unbekannte angenommen hatte, wegzulassen, ferner

$$\frac{[gh6]}{[gg6]}[gh6] \text{ und } \frac{[gh6]}{[gg6]}[gn6] \text{ gleich 0 zu setzen.}$$

Für die letzte Unbekannte fand ich so:

$$10^2\frac{\Delta m_0}{m_0} = +34\cdot68815 \pm 16\cdot8$$ [2]

$$1+\frac{\Delta m_0}{m_0} = +1\cdot346\,8815$$

und da für die Mercursmasse, an welche diese Verbesserung anzubringen ist, angenommen worden war:

$$m_0 = \frac{1}{763\,6440}$$

ergibt sich schliesslich der Werth:

$$\text{Masse des Mercur} = \frac{+1\cdot346\,8815}{763\,6440} = \frac{1}{566\,9700 \pm 60\,0000}$$

---

[1] Der mittlere Fehler ist hier, wie bei dem weiter unten gegebenen Werthe (Mercursmasse aus Erscheinungen 1871—1885) nur abgerundet angesetzt.

[2] Dem Umstand, dass die Verbesserungscoëfficienten für die Masse des Mercur sich auf einen anderen Werth beziehen wie jener, der zur Darstellung der Normalorte adoptirt worden war, wurde durch Einführung eines Homogenitätsfactors Rechnung getragen

Während also Asten in seiner Bearbeitung des Encke'schen Kometen (1819—1868) für die Mercursmasse zu den Werth geführt wurde:

$$m'_{\text{☿}} = \frac{1}{763\,6440 \pm 19\,5907}$$

ferner Backlund durch unabhängige Bearbeitung der Erscheinungen (1871—1885):

$$m''_{\text{☿}} = \frac{1}{266\,8700 \pm 12\,1400}$$

ergibt sich, wenn man nur darauf verzichtet, gleichzeitig mit der Mercursmasse die Acceleration der mittleren Bewegung des Enke'schen Kometen zu bestimmen, in überraschender Übereinstimmung:

$$m^{\mathrm{I}}_{\text{☿}}{}^{1868}_{1819} = \frac{1}{564\,8600 \pm 2000} \ldots \mathrm{I}) \qquad m^{\mathrm{II}}_{\text{☿}}{}^{1885}_{1871} = \frac{1}{566\,9700 \pm 60\,0000} \ldots \mathrm{II}).$$

Darf man hiernach noch länger zweifeln, dass die oben hervorgehobene Schwierigkeit hauptsächlich der Grund sei, warum die directe Bestimmung der Masse des Mercur aus den Erscheinungen des Kometen Encke zu so widersprechenden Werthen geführt habe?

Ich halte es wenigstens für überflüssig bei diesem Punkt noch länger stehen zu bleiben. Einige kurze Bemerkungen erlaube ich mir aber zu der Frage, ob der erwähnte Grund auch der einzige sei. Es kömmt mir dieses auch sehr wahrscheinlich vor, denn die Differenz der Nenner obiger Brüche ist so gering, dass sie sich auch anderweitig erklären lässt. Erstens ergibt sich nämlich schon aus der Grösse des mittleren Fehlers des Werthes II, dass dieser Bestimmung wegen der geringen Grösse der Mercursstörungen, die hiezu herangezogen werden konnten, nicht grosse Sicherheit zugesprochen werden könne. Der Werth II ist möglicherweise an sich also fehlerhaft. Aber auch der Werth I dürfte noch eine — allerdings geringere — Correctur erfordern, ist ja zu bedenken, dass die Rechnung, die zu ihm geführt hat, nur eine genäherte sei. Endlich ist aber noch eines Umstandes zu gedenken, der beide Bestimmungen wohl gleichzeitig, aber nicht in gleichem Grade beeinflussen dürfte, nämlich, dass für Venus und Mars (♀ = 1 : 401 839, ♂ = 1 : 268 0337) nicht die genauesten Massenannahmen zur Verwendung kamen.

Ein klares Bild über die Unsicherheit der obigen Werthe kann ich hier nicht geben, da uns hierüber nur die Bearbeitung des Kometen Encke selbst Aufschluss geben kann. Die definitiven Werthe werden aber von den obigen provisorischen sich jedenfalls nur mehr um geringe Grössen unterscheiden können.

IV. Capitel.

Zusammenstellung und Kritik der Werthe für die Massen der Planeten Mercur und Jupiter.

Der Übersicht wegen stelle ich hier nochmals die Werthe zusammen, welche aus den vier directen Bestimmungen für die Masse des Planeten Mercur resultiren:

I. $m_{\text{☿}} = \frac{1}{501\,2842 \pm 69\,7863}$ Haerdtl (aus den Erscheinungen des Kometen Winnecke)

II. $m_{\text{☿}} = \frac{1}{551\,4700 \pm 10\,0000}$ [1] Le Verrier (Resultat aus vier Gleichungen. Siehe oben.)

III. $m_{\text{☿}} = \frac{1}{564\,8600 \pm 2000}$ v. Asten } Provisorische Werthe — aus den Erscheinungen des Kometen Encke: (1819—1868)

IV. $m_{\text{☿}} = \frac{1}{566\,9700 \pm 60\,0000}$ Backlund } Provisorische Werthe — aus den Erscheinungen des Kometen Encke: (1871—1885)

[1] Der wahrscheinliche Fehler dieser Bestimmung ist unter der Voraussetzung berechnet worden, dass ν (Le Verrier) um eine Einheit der zweiten Decimale noch unsicher sei.

Die Übereinstimmung dieser Zahlen ist eine so befriedigende, dass kein Zweifel mehr darüber obwalten kann, dass man mit der Annahme: 1 : 560 0000 dem wahren Werth für die Masse des Mercur schon sehr nahe kömmt. Hiemit ist aber der Werth näher präcisirt, den wir oben an der Hand unseres Kriteriums nur abschätzen konnten. Es bedeutet dieses allein schon einen grossen Fortschritt in unseren Kenntnissen über diese Masse, da ja zu bedenken ist, dass bis heute sogar die erste Ziffer des Nenners noch in Zweifel stand.

Am weitesten entfernt sich von dem Mittel aus allen vier Bestimmungen unser Werth (I). Ich habe aber schon oben darauf aufmerksam gemacht, dass aus einer directen Bestimmung der Mercursmasse aus den von diesem Planeten auf den Winnecke'schen Kometen ausgeübten Störungen kein irgendwie sicheres Resultat erwartet werden dürfe. Zur Beleuchtung dieses Punktes will ich hier nur noch ergänzen, dass, wie eine Versuchsrechnung mir gezeigt hat, eine ganz geringe Correction der adoptirten Venusmasse allein schon hinreichend sei, das Resultat um 200000 Einheiten des Nenners zu ändern. Von unserer Bestimmung Gebrauch zu machen, scheint mir wenigstens vorderhand noch nicht gerathen.

Mit Rücksicht darauf, dass die Le Verrier'sche Bestimmung auch an Sicherheit viel zu wünschen übrig lässt, muss die Übereinstimmung der drei letzten Werthe eine völlig befriedigende genannt werden, und dürfte jedenfalls das einfache Mittel aus diesen drei Werthen eine für die meisten Zwecke ausreichende Genauigkeit besitzen. Wenn aber die grösste Genauigkeit erforderlich wäre, möchte ich rathen, den Asten'schen Werth (III) unverändert zu adoptiren, da ich — obwohl zu erwägen ist, dass nach den im vorigen Capitel gemachten Bemerkungen gewiss noch eine Verbesserung in Aussicht steht — dieselbe ungefähr nur so gross schätze, als der mittlere Fehler anzeigt, und mir ferner das von Belang scheint, dass die Mercursstörungen in M für (1819—1865) mehr als 20 Minuten betragen, während sie während der Jahre (1871—1885) kaum 30 Secunden erreichen, also im ersten Falle die Bestimmung auf einer weit sichereren Grundlage basirt werden konnte.

Ich will hier nur kurz noch eines angestellten Versuches Erwähnung thun, auch die Massen der Planeten Venus, Erde und Mars aus ihren Störungen auf Komet Winnecke neu zu bestimmen.

Wegen der ungünstigen Relationen unter den Verbesserungscoëfficienten erschien vorderhand eine gleichzeitige Verbesserung aller drei Massen unthunlich. Suchte man aber die Verbesserungen für jede Masse einzeln, so zeigte es sich, dass man immer wieder nahe auf den Werth zurückkam, den man für eine Masse zu Grunde gelegt hatte. Man darf hieraus aber nur schliessen, dass durch Berücksichtigung der Correction blos einer der drei Massen, die Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung sich nicht weiter herabmindern lassen und nicht, dass die angenommenen Werthe völlig durch die Bearbeitung des Kometen Winnecke bestätigt würden, da in allen Normalorten eine kleine Änderung der Erdmasse sich sofort durch eine entsprechende der Venus- und Mars-Masse compensiren lässt oder umgekehrt.

Als Schlusswerth für die Masse des Planeten Jupiter resultirt aus der Bearbeitung des Kometen Winnecke während der Jahre 1858—1886:

$$m_{♃} = \frac{1}{1047 \cdot 1758 \pm 0 \cdot 0210}$$

Da es mir möglich geschienen hatte, dass der Werth, den ich in meiner ersten Abhandlung gegeben hatte (1 : 1047.1752) noch merkbar durch Zugrundelegung anderer Werthe für die Massen der übrigen störenden Planeten alterirt werde, habe ich daselbst am Schluss das Mittel: Haerdtl — Schur (1 : 1047.204) in Vorschlag gebracht. Nachdem aber die vorliegenden Rechnungen unseren ersten Werth völlig bestätigen, scheint mir hiedurch die fast vollkommene Unabhängigkeit unserer Bestimmung von den Annahmen über die Massen von Mercur, Venus u. s. w. erwiesen. Dass demnach durch Zuziehung des Werthes von Schur (1 : 1047.232 ± 0.246) die Sicherheit des Werthes für die Jupitersmasse erhöht wird, möchte ich heute nicht mehr behaupten.

Die übrigen zu der Jupitersmasse (1 : 1047.1752) in meiner ersten Abhandlung gemachten Bemerkungen behalten selbstverständlich auch für den obigen Werth volle Geltung.

Schluss.

Folgerungen aus den Resultaten, welche die Bearbeitung des periodischen Kometen Winnecke ergeben hat, mit specieller Berücksichtigung des Ausnahmsfalles in der Bewegung des Encke'schen Kometen.

Die Bearbeitung des periodischen Kometen Winnecke in den Jahren 1858 bis 1886 hat uns bis nun der Hauptsache nach in vierfacher Hinsicht Aufschluss gebracht, und zwar erstens über das widerstehende Mittel, zweitens in Bezug auf die Bahn und die Bewegung dieses Kometen, drittens und viertens endlich über die Massen der Planeten Jupiter und Mercur.

Zu den drei letzten Fragen glaube ich nach den in den vorhergehenden Capiteln gegebenen — so weit es bei dem heutigen Stande der Fragen möglich war — vollständigen Ausführungen nichts weiter bemerken zu müssen.

Ein näheres Eingehen auf die erste Frage habe ich aber absichtlich für den Schluss belassen, da mir erst die Verwerthung der in dem Vorangehenden erlangten Resultate hierauf ein ganz neues Licht zu werfen scheint.

Wie Encke, so hat auch Asten durch Bearbeitung des Encke'schen Kometen (in den Jahren 1819—1869) nachgewiesen, dass die Annahme einer Acceleration der mittleren Bewegung nothwendig sei, um die Beobachtungen dieses Zeitraumes überhaupt mit der Rechnung in Einklang bringen zu können, ebenso Backlund für den Zeitraum 1871—1885. Aber es war ferner noch nöthig geworden, um die Darstellung auf die Höhe der Anforderungen zu bringen, ausser zur Acceleration noch zu Correctionen der Massen Zuflucht zu nehmen. So liegt der Schlussdarstellung Asten's die Jupitermasse: 1 : 1049.632, die Erdmasse: 1 : 305 878, endlich die Mercursmasse: 1 : 763 6440 zu Grunde, während Backlund nur eine Correction der Mercursmasse in Betracht ziehend, bei der Schlussdarstellung den Werth adoptirt hatte: Mercursmasse = 1 : 266 8700.

Die von Asten zu Grunde gelegten Werthe für die Massen von Jupiter und Erde stehen aber unzweifelhaft in Widerspruch mit allen neueren Bestimmungen. Doch auch von der Mercursmasse wissen wir heute, dass sie nicht mehr weit von 1 : 560 0000 liegen könne und haben ferner oben den Grund erkannt, warum die Massenbestimmung Asten's und Backlund's zu so widersprechenden Werthen geführt haben, nämlich weil die Mercursmasse immer gleichzeitig mit der Acceleration bestimmt wurde.

Warum aber eine gleichzeitige Bestimmung unzulässig ist, dieses ist noch nicht dargelegt worden, ich erlaube mir daher hier darauf zurückzukommen.

Die Erfahrung hat uns erst gelehrt, dass jeder Körper im Raume auf jeden anderen eine Fernwirkung ausübt, welche sich als Anziehung äussert. Nach Newton's Hypothese wirkt diese Kraft proportional der Masse der Körper und umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung.

Man darf aber nicht vergessen, dass das Newton'sche Attractionsgesetz durchaus nicht a priori hingestellt werden kann und dass man aus den Bewegungserscheinungen der Himmelskörper erst auf die wirkende Kraft zurückgeschlossen hat. Ich will das Newton'sche Gesetz aber als streng giltig annehmen, welche Vorraussetzung sich selbst bei den genauesten Untersuchungen glänzend bewährt hat.

Der Ort und die Geschwindigkeit irgend eines Himmelskörpers wird dann für jeden beliebigen Zeitmoment mit einer der Rechnung und der Beobachtung adäquaten Genauigkeit bestimmt werden können und wird stets auch, so lange das Newton'sche Gesetz allein Geltung behält, ein Rückschluss auf die Masse irgend eines störenden Planeten zulässig sein.

Es ist aber weiter klar, dass dasselbe auch für jenen Fall Geltung behält, wo weitere Kräfte einwirken, wenn man nur in der Lage ist, das Gesetz anzugeben und in Rechnung zu ziehen, nach welchem die ausserordentliche Einwirkung vor sich geht. Dieses Ziel ist zwar bei Komet Encke noch nicht erreicht worden, doch über Eines haben uns die Rechnungen hiezu unzweifelhaft Aufschluss gegeben, dass nämlich die Umlaufszeit

dieses Kometen sich von Umlauf zu Umlauf verkürzt, oder dass man, um die Beobachtungen mit der Rechnung halbwegs befriedigend in Einklang bringen zu können, noch an die mittlere Anomalie ein Correctionsglied anbringen müsse von der Form $\mu' t^2$. [1]

An diese Thatsache wollen wir uns für die Folge allein halten, und von dem Gesetze der Acceleration völlig absehend, versuchen uns stufenweise der Wahrheit zu nähern.

Machen wir erstlich also für den von Asten untersuchten Zeitraum (1819—1868) die Annahme: $\mu' = +0^{\text{r}}100000$ und berechnen hiemit die empyrischen Correctionen (E), bringen wir ferner diese an die Elemente an, so ergibt der Vergleich der Rechnung mit der Beobachtung Fehler, wir wollen sie mit u bezeichnen.

Eines ist klar: Wären die so berechneten empyrischen Correctionen (E) streng correct, so kann die weitere Auflösung der Elimininationsgleichungen mit Zugrundelegung der u und der sieben Unbekannten (sechs Elemente und Mercursmasse) nach den oben gemachten Bemerkungen nur zu einem nahe richtigen Werth für die Masse des Mercur führen. Dasselbe gilt aber auch für den ebenso zu behandelnden Zeitraum (1871—1885), wo für die Acceleration der mittleren Bewegung der Werth $\mu' := +0^{\text{r}}062214$ adoptirt werden soll.

Sind aber die empyrischen Correctionen nicht der Hauptsache nach richtig, mit anderen Worten: können diese nicht einmal als Näherungen angesehen werden, so werden wir keineswegs erwarten dürfen, dass uns die Rechnung für beide Zeiträume zu einem und demselben Werthe für die Mercursmasse führe.

Umgekehrt gestattet uns aber auch wieder der Vergleich der zwei, völlig unabhängig von einander erhaltenen Werthe für die Masse des Mercur einen Schluss darüber, ob die empyrischen Correctionen dem Wesen nach richtig seien oder nicht.

Nachdem uns nun, wie schon oben gezeigt worden war, die Rechnung zu den Werthen geführt hat:

$$\text{Masse des Mercur}\ {}^{1869}_{1819} = 1:564\,8600$$

$$\text{„ „ „}\ {}^{1885}_{1871} = 1:566\,9700$$

glaube ich, kann kein Zweifel mehr darüber herrschen, wie die Entscheidung lauten muss.

Hier kommen uns nun die oben erlangten Resultate über die Mercursmasse trefflich zu statten, denn das aus der Bearbeitung des Kometen Winnecke erlangte Kriterium, wie die Massenbestimmung Le Verrier's legen Zeugniss dafür ab, dass der aus der Bearbeitung des Encke'schen Kometen resultirende Schlusswerth für die Masse des Mercur dem wahren Werthe sehr nahe kommt und dass die Übereinstimmung keineswegs als zufällige angesehen werden könne.

Ich mache ausdrücklich darauf aufmerksam, dass nur dieses Moment uns zu den folgenden Schlussfolgerungen berechtigt, denn ohne demselben würden wir uns in einem Cirkel bewegen.

Durch Rücksubstitution des abgerundeten Werthes für die Mercursmasse (1:565 0000) in die Asten'schen Bedingungsgleichungen erhält man die restirenden Fehler in M, also wenn man die Unsicherheit der Störungsrechnungen wie der Beobachtungen als verschwindend ansieht, mit verkehrten Vorzeichen jene Beträge, um welche die oben bereits angebrachten genäherten empyrischen Correctionen noch verbessert werden müssen, damit die Rechnung mit der Beobachtung völlig in Einklang kommt.

Dasselbe gilt für 1871—1885, doch beschränke ich mich hier auf die Untersuchung des ersten Zeitraumes.

Aus den Gleichungen von S. 173 erhält man so — $\log \Delta M$ und $\log(\Delta\mu)$ hatte sich beziehungsweise zu 0_n6503 und 0_n8184 ergeben, — die folgenden Zusatzglieder zu Asten's empyrischen Correctionen in der mittleren Anomalie:

[1] Das kleine weitere Glied: $m \cos 2u$ vernachlässige ich hier.

	ΔM		ΔM		ΔM
1819	+ 9"6	1838	− 9"3	1858	−17"7
1822	+ 6·9	1842	− 8·8	1862	− 3·8
1825	+ 1·2	1845	+ 8·0	1865	+ 4·5
1829	− 7·8	1848	+28·1	1868	+ 9·8
1832	−10·5	1852	+11·4		
1835	− 4·7	1855	−16·0		

Es sei hier bemerkt, dass ich mich überzeugt habe, dass sich diese Grössen durch erneute Auflösung der Bedingungsgleichungen unter Weglassung der Mercursmassenverbesserung, aber Mitnahme der Correctionen von μ, wie M und μ' nur noch so unbedeutend herabdrücken lassen, dass die Verbesserungen hier ganz vernachlässigt werden können, da die Zahlen, die zu Grunde liegen, selbst um den Betrag von 1 bis 2 Secunden unsicher sein dürften.

Die Grösse der obigen Zahlen zeigt wohl deutlich die Unzulänglichkeit des Gesetzes, nach dem bisher die empyrischen Correctionen in Rechnung gebracht wurden; stellt man jedoch die obigen ΔM den grossen empyrischen Correctionen Asten's gegenüber, so wird man zugeben müssen, dass die Asten'sche Annahme, dass der Zuwachs der mittleren Bewegung von Umlauf zu Umlauf während der Jahre 1819—1868 ein vollkommen gleicher gewesen sei, sich von der Wahrheit nicht sehr weit entfernt.

Hiemit ist aber auch die Erklärung gegeben, warum die Massenbestimmung des Mercur aus der Bearbeitung des Encke'schen Kometen so widersprechende Werthe ergeben habe. Die Mercursmasse wurde gewissermassen von den Berechnern des Kometen Encke gezwungen, sich wohl den Beobachtungen thunlichst anzuschliessen, zugleich aber auch einem nicht streng giltigem Gesetze über die Veränderung der mittleren Bewegung, während wir, nachdem vorerst der Ausnahmsfall der Hauptsache dadurch elimirt worden war, dass wir gewisse empyrische Correctionen angebracht hatten, ohne uns an ein weiteres Gesetz zu binden, lediglich auf Grund des Newton'schen Gesetzes, die sechs Elemente und die Masse des Mercurs so bestimmten, dass sie sich möglichst den Beobachtungen anschliessen. Dass aber der Ausnahmsfall überhaupt elimirt werden konnte oder wir mit anderen Worten von vornherein in der Lage waren, für die empyrischen Correctionen der Hauptsache nach richtige Werthe anzunehmen, ist selbstverständlich nur den Untersuchungen Asten's und Backlund's zu danken.

Die Frage, wie der Ausnahmsfall in der Bewegung des Encke'schen Kometen zu erklären sei, ist von der Existenz desselben wohl zu trennen. Hierüber wurden verschiedene Ansichten aufgestellt. Encke zog bekanntlich zur Erklärung die Hypothese heran, dass dieser Komet einen merklichen Widerstand im Raume erfahre. Von der Voraussetzung ausgehend, dass die Dichte des Mediums dem Quadrate der Entfernung umgekehrt proportional sei und der Widerstand mit dem Quadrate der Entfernung wachse, stellte er sich die Aufgabe, die im Problem als Factor auftretende Widerstandsconstante empyrisch aus der beobachteten Acceleration zu bestimmen, doch sei hier bemerkt, dass die Abnahme der Excentricität von ihm nicht directe, sondern erst aus der Widerstandsconstanten abgeleitet wurde, nachdem die Theorie gezeigt hatte, dass eine durch einen Widerstand hervorgebrachte Acceleration eine Abnahme der Excentricität in Gefolge haben müsse.

Asten hingegen bestimmte auch dieses Glied empyrisch aus den Beobachtungen und kam zu einem Werthe, der mit dem von Encke auf theoretischem Wege erhaltenen nahe zusammenfiel.

Oppolzer[1] hat aber bereits gezeigt, dass man aus dieser nahen Übereinstimmung nicht schliessen dürfe, dass die Encke'sche Voraussetzung über die Constitution des Mediums nahe richtig sei, da fast jede Hypothese, die nur der Bedingung genügt, dass die Verdichtung des Mediums rasch gegen die Sonne hin zunimmt, eine nahe Übereinstimmung herbeiführt. Im Anschluss hieran suchte auch Oppolzer zu erklären, warum die durch den Widerstand erzeugte Acceleration bei Komet Faye Möller's genauen Untersuchungen entgangen sein könne. Betrachtet man nämlich die Himmelskörper als Kugeln, so wird die durch den Widerstand erzeugte Verminderung in der Tangentialbewegung der Kugel bei gleicher Dichte des Mediums und gleicher

[1] Astr. Nachr. Nr. 2309.

Geschwindigkeit umgekehrt proportional sein dem Producte der Dichte der Kugel in deren Radius. Es wäre also nur nöthig, dem Faye'schen Kometen eine etwa dreimal grössere Dichte und einen dreimal grösseren Radius zu ertheilen als dem Encke'schen Kometen, um die Bedenken zum Schwinden zu bringen. Dasselbe könnte auch dadurch erzielt werden, dass man die Dichte des Mediums rascher mit der Entfernung von der Sonne abnehmend voraussetzte. Wie man aber hieraus ersicht, musste schon eine weitere Hypothese herangezogen werden, um das widerstehende Mittel als Erklärungsgrund der Acceleration des Encke'schen Kometen aufrecht erhalten zu können, wenn man nicht mit Möller's Resultaten über Komet Faye in Conflict kommen wollte.

Unüberwindliche Schwierigkeiten stellen sich der Erklärungsart Encke's entgegen, wenn man darauf Rücksicht nimmt, wozu uns die Bearbeitung des Winnecke'schen Kometen geführt hat. Ich habe diesen Punkt schon in meiner ersten Abhandlung kurz berührt. Man müsste nämlich eine höchst unwahrscheinliche weitere Hypothese über den Radius und die Dichte der Winnecke'schen Kometenkugel, wie über die Dichtenabnahme des Mediums adoptiren, um die Thatsache erklären zu können, dass bei unserem Kometen, dessen Periheldistanz ja nur 0·5 astr. Einheiten grösser ist, wie jene des Kometen Encke, sich nicht die geringste Acceleration habe constatiren lassen. Eine solche Annahme stösst aber anderweitig auf Widerspruch, denn eine leichte Rechnung zeigt, dass durch die Wirkung eines so rapid mit der Annäherung an die Sonne an Dichte zunehmenden Mittels die mit parabolischer Geschwindigkeit in das Sonnensystem eintretenden sonnennahen Kometen (wie z. B. der Komet I 1843) bei ihrem ersten Durchgang durch das Perihel zu einer elliptischen Bewegung mit einer Periode von vierundzwanzig Jahren gezwungen würden, und dass diese Periode so schnell verkleinert werden würde, dass die nächste Wiederkehr in etwa 10 Jahren stattfinden müsste, ferner hat uns auch der Vergleich der Geschwindigkeit des Kometen vom Jahre 1882 vor und nach seinem Eintauchen in die Umgebung der Sonne darüber Gewissheit verschafft, dass dieser Komet keine erhebliche Verzögerung erfahren haben könne.

Mit Rücksicht auf die aus der Bearbeitung anderer Kometen erlangten Resultate, stellt sich also schon die Grundlage der Erklärungsweise Encke's, das supponirte „widerstehende Mittel" als unhaltbar heraus. Dass die Frage, „ob der Weltraum leer sei", hiemit in gar keinem Zusammenhange steht, braucht wohl hier nicht näher erörtert zu werden.

Fragen wie uns aber weiter, ob denn überhaupt die Hypothese des widerstehenden Mittels heute noch in befriedigender Weise die Bewegungsanomalie des Encke'schen Kometen zu erklären im Stande sei, so muss auch diese Frage entschieden verneint werden, denn schon Asten wie Backlund bewiesen in ihren Untersuchungen, dass die Bewegung dieses Kometen einmal (in der Nähe des Jahres 1869) eine anderweitige, merkbare Veränderung erfahren haben müsse. Wir haben aber ferner gezeigt, dass auch während des Zeitraumes 1819—1868 durchwegs Zusatzglieder an Asten's empyrische Correctionen angebracht werden müssen, um nur genähert die Perihelzeiten darstellen zu können, was uns zu dem Schluss berechtigt, dass auch von 1819—1868 der Zuwachs der Bewegung von Umlauf zu Umlauf kein constanter gewesen sein könne. Da aber die Hypothese des widerstehenden Mittels — sofern man nicht noch zu einer Zusatz-Hypothese greifen will — nur einen constanten Zuwachs erklärt, entfällt gerade das, was der Encke'schen Hypothese den Vorzug vor anderen Erklärungsarten begründet hat, die Einfachheit.

Eine weitere Erklärungsart verdanken wir Bessel. Dieselbe basirt auf der Existenz einer durch die Sonne im Kometen entwickelten Kraft, vermöge welcher derselbe materielle Theilchen von sich stösst.

Dass eine solche Kraft existirt, dafür spricht wohl eine ungeheuere Zahl von Erscheinungen, welche an den verschiedensten Kometen beobachtet worden sind.

Dass dieselbe Kraft aber auch zur Erklärung der Veränderung der Umlaufszeit eines Kometen herangezogen werden könne, zeigt Bessel in einem Aufsatz in den Astr. Nachr. (Nr. 310). Ich muss mich hier mit einem Hinweis auf diese Arbeit Bessel's begnügen. Eine Stelle aus Asten's Untersuchungen,[1] welche an

[1] Asten, Bulletin de l'Académie de St. Petersbourg, XX. tome, p. 340.

Bessel's Aufsatz anknüpft, erlaube ich mir aber hier vollinhaltlich wiederzugeben, da mir diese heute ganz besonderes Interesse zu verdienen scheint:

„In einem Aufsatze „Bemerkungen über mögliche Unzulänglichkeit der die Anziehung allein berücksichtigenden Theorie der Kometen", welche direct gegen Encke's Hypothese gerichtet ist, zeigt Bessel, dass die Reaction der Ausströmung gegen den Kometenkern Veränderungen in der elliptischen Bewegung desselben hervorbringen müsse, welche nur dann, unter plausibler Annahme für das Verhältniss der ausgeströmten Materie zu der Masse des Kometen, als für die Beobachtung unmerklich vorausgesetzt werden dürfen, wenn man annimmt, dass die Intensität der Ausströmung in symmetrischen Lagen zum Perihel identisch ist. Die Ausströmung von Materie ist aber, wie bei den meisten Kometen, so auch beim Encke'schen mehrfach beobachtet worden. Unter den vorhandenen Abbildungen wird die Existenz derselben am deutlichsten durch die Zeichnungen constatirt, welche uns Professor Hall für die Erscheinung von 1871 geliefert hat.[1] Dass aber durch Processe, welche mit dem Ausströmungsphänomen in engem Zusammenhang stehen, sich materielle Theile vom Kometen ablösen können, deren Masse zur Masse des Kometen durchaus nicht als verschwindend betrachtet werden darf, dafür haben wir ein eklatantes Beispiel an Biela's Komet, welcher sich vor den Augen der Astronomen in zwei Stücke spaltete. In neuester Zeit hat nun Zöllner versucht, die von Bessel supponirte Polarkraft, welche im Kometen durch die Sonne entwickelt wird, mit der uns aus irdischen Processen bekannten Kraft der Expansion der Gase und Dämpfe zu identificiren. Nach diesem Physiker bestehen die Kometen aus flüssigen Meteormassen, welche bei Annäherung an die Sonne in's Sieden gerathen. Der Siedeprocess muss in um so grössere Tiefe der ganzen Masse dringen, je näher der Komet der Sonne kömmt und je länger er in ihrer Nähe verweilt. Es ist dabei klar, dass die Dampfentwicklung und die Fortschleuderung von Flüssigkeitstheilen nach dem Perihel stärker sein muss, als vor demselben. Die Zöllner'sche Theorie liefert uns daher in ungezwungener Weise das Moment, welches nach Bessel's Hypothese erforderlich ist, um Veränderungen in der Umlaufszeit eines Kometen zu erklären. Da ferner nach Zöllner der calorische Einfluss der Sonne die Ursache der Ausströmung ist, so darf man weiter schliessen, dass, je nachdem der Wärmegrad der Sonne ein verschiedener ist, auch die Intensität der Ausströmung eine andere sein muss. Die Acceleration der Bewegung des Kometen als Function der Sonnenwärme betrachtet, muss daher eine wechselnde sein, sobald die Sonne als veränderliche Wärmequelle angesehen wird. Unter diesem Gesichtspunkt erscheint der Gedanke als nicht unwahrscheinlich, dass es vielleicht in der Zukunft gelingen dürfte, einen Zusammenhang zwischen der Periode der Sonnenflecken und der Veränderung in der Acceleration der mittleren Bewegung des Encke'schen Kometen nachzuweisen. Wenn Zöllner's Theorie das Wesen der Sache trifft, so handelt es sich hier nur um eine Frage der Intensität."

Zu einem näheren Eingehen auf Bessel's Erklärungsversuch scheint mir hier nicht der Platz zu sein, desgleichen auch nicht zu Erörterungen über die Natur jener Kraft, welche den Ausnahmsfall in der Bewegung des Encke'schen Kometen hervorbringt.

Eines scheint mir aber klar: Da Beziehungen der Sonnenflecken mit magnetischen Schwankungen und dem Polarlichte heute wohl keinem Zweifel mehr unterworfen sind, so muss man, wenn es sich zeigt, dass auch die Veränderungen der Bewegung des Encke'schen Kometen Beziehungen zu der Sonnenthätigkeit verrathen, schliessen, dass alle vier Erscheinungen unter dem Einfluss einer gemeinschaftlichen Ursache stehen.

Dass aber sehr wahrscheinlich ein Zusammenhang zwischen der 11jährigen Fleckenperiode und den Veränderungen in der Bewegung des Encke'schen Kometen besteht, das erlaube ich mir noch, bevor ich schliesse, hier kurz darzulegen. Vorher muss ich aber noch einen Punkt näher beleuchten; er betrifft den Moment, wann die grössere Veränderung in der Nähe des Jahres 1869 stattgefunden habe.

Bei Backlund findet man am Schlusse seiner Abhandlung die folgende Stelle: „Eine Veränderung, wenn sie als eine momentane angenommen wird, hat zu der Zeit stattgefunden, als der Komet im Jahre 1870 sich

---

[1] Reports on Observations of Encke's Comet during its Return in 1871 by Asaph Hall and W. M. Harkness, Washington 1872.

in der Nähe des Aphels befand," und stützt sich die Begründung hauptsächlich darauf, dass an die Elemente, welche die Beobachtungen 1871—1885 (unter Zugrundelegung der Mercursmasse 1 : 2668700) gut darstellen, und zwar in der mittleren Anomalie eine Verbesserung von 30" angebracht werden müsste, um den Beobachtungen vom Jahre 1868 nur näherungsweise genügen zu können.[1]

Ich erlaube mir darauf aufmerksam zu machen, dass diese Behauptung nicht länger aufrecht erhalten werden könne. Führt man nämlich unsere Mercursmasse ein und bringt ferner jene Verbesserung an die Backlund'schen Elemente an, von denen wir bereits oben erwähnten, dass sie gleichzeitig mit der Correctur der Mercursmasse gesucht worden waren, so gelangt man zu einem Werth für die mittlere Anomalie des Jahres 1868, nahe übereinstimmend mit dem aus den Beobachtungen abgeleiteten. Die Erscheinung 1868 wird dadurch aber mit jener vom Jahre 1871 wie jenen der späteren Jahre verbindbar.

Wir stehen demnach der Thatsache gegenüber, dass der Erscheinung 1868 in doppelter Weise nahe genügt werden könne, einerseits mit den Elementen und der Acceleration, welche von Asten aus der Verbindung der Erscheinungen 1819—1868 abgeleitet worden sind, anderseits aber auch mit den von Backlund aus den Erscheinungen 1868—1885 gewonnenen Werthen. Diese Thatsache ermöglicht aber den strengen Beweis hiefür, dass die Zeit, in der die Veränderung vor sich gegangen ist, nahe mit dem Perihel-durchgang 1868 zusammengefallen sei.

Denn berücksichtigt man, dass die Accelerationsconstante mit $\tau^2 = (t:1200)^2$ (Epoche 1868) zu multipliciren ist, so wird die Differenz der empyrichen Correctionen, bei Zugrundelegung der von Asten und der von Backlund gegebenen Werthe für μ' nur dann klein sein, also die Beobachtungen von 1868 von beiden Seiten her nahe darstellbar sein können, wenn τ selbst sehr klein ist, das heisst aber, die Veränderung kann nur in jenem Zeitraume vor sich gegangen sein, als der Komet Encke sich im Jahre 1868 im Perihel befand.

Dieses Resultat gab die Veranlassung, mich auch etwas eingehender mit der Periode 1868—1885 zu befassen und zu untersuchen, ob sich hier nicht durch directen Vergleich der Beobachtung mit der Rechnung Spuren einer Veränderung der Bewegung schon während der Dauer einer Erscheinung, namentlich jener des Jahres 1868 constatiren liessen.

Bringt man zu diesem Behufe an die verbesserten Backlund'schen Elemente (1868—1885) derartige — für die hier angeführten Fälle höchst unbedeutende — empyrische Correctionen in M an, dass die Elemente z. B. den Normalorten 1868 Juli 27.5 oder 1878 August 12.5 völlig genügen, so werden diese Elemente, wenn die Bewegung sich während der Dauer der Beobachtungen nicht geändert hat,[2] auch den übrigen Normalorten dieser Jahre nahe genügen müssen. Eine Veränderung von μ während der Dauer der Beobachtungen werden wir aber dann annehmen müssen, wenn es sich zeigt, dass für M weitere Correctionen mit ausgesprochenem Gang erforderlich seien, damit die Beobachtung mit der Rechnung während der ganzen Zeit, als Beobachtungen einer Erscheinung vorliegen, in Einklang bleiben.

Die Rechnung bestätigte meine Vermuthung in auffallender Weise, denn ein Gang in den folgenden Zahlen für die drei untersuchten Jahre (1868, 1878, 1881) kann nicht geleugnet werden:[3]

	ΔM	Diff.	
1868 Juli 27·5	0″0		
Aug. 15·5	+1·0	+0·0	vor Perihel
Aug. 23·0	+2·2	+1·2	
Aug. 30·0	+2·7	+0·5	
1878 Aug. 12·5	0·0		
Aug. 22·5	+1·8	+1·8	nach Perihel
Sept. 25·5	+3·9	+2·1	

	ΔM	Diff.	
1881 Aug. 29·5	−3·9		
Sept. 24·5	−0·5	+3·4	
Oct. 4·5	0·0	+0·5	vor Perihel
Oct. 18·5	+5·4	+5·4	
Nov. 8·5	+7·7	+2·3	

[1] Näheres hierüber findet man in „Komet Encke 1865—1885, S. 31 ff.

[2] Die Veränderung der Störungen während der Dauer der Beobachtungen wurden berücksichtigt.

[3] Das Glied $m \cos 2u$ ist hiebei noch einbezogen. Auch nach Eliminirung desselben bleibt noch der ausgesprochene Gang.

Dass diese Thatsache noch nicht klar hervorgetreten war, ist derselben Ursache zuzuschreiben, welche schon oben bei der Bestimmung der Mercursmasse erwähnt wurde.

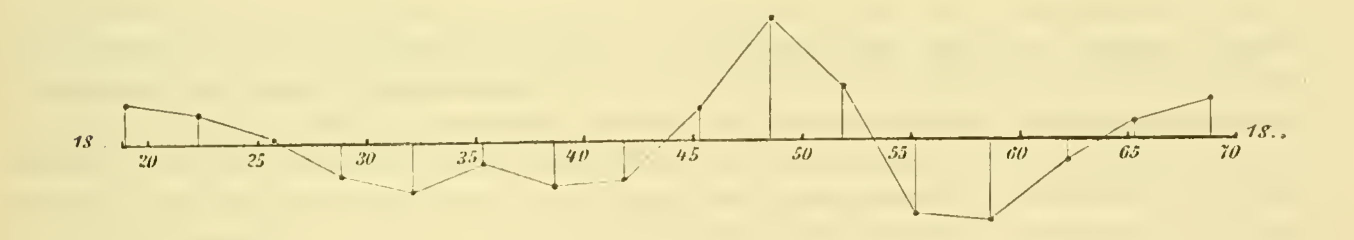
Besonders auffällig scheint mir der Gang der Zahlen für das Jahr 1881. Mit Rücksicht aber auf den Umstand, dass die obigen Zahlen noch um Zehntel-Secunden unsicher sein können, wage ich heute noch nicht, es als bewiesene Thatsache hinzustellen, doch scheint mir der Gang der Zahlen darauf hinzuweisen, dass nicht nur innerhalb der 70 Tage, über welche sich die Beobachtungen erstrecken, eine Veränderung der Bewegung vor sich gegangen sei, sondern dass dieselbe auch mit der Annäherung an das Perihel an Intensität zugenommen habe.

Es bedarf wohl keiner weiteren Begründung, dass, wenn schwache Spuren einer Veränderung der mittleren Bewegung schon dann hervortreten, so lange man sich nur auf die Berücksichtigung von Beobachtungen beschränkt, die entweder alle vor oder nach dem Perihel angestellt wurden, man aus der Gegenüberstellung von Beobachtung in beiden Bahnzweigen während einer einzelnen Erscheinung sich leicht hierüber völlige Gewissheit müsste verschaffen können.

Leider wurde aber der Komet Encke nur in den Jahren 1842, 1861 und 1885 vor und nach dem Perihel beobachtet und können auch diese Beobachtungen nicht herangezogen werden, da in diesen Jahren sich die Aenderungen der Elemente nach dem Perihel mit so kleinen Factoren auf den geocentrischen Ort übertragen, dass ein Rückschluss aus der Differenz der Beobachtung mit der Rechnung auf die Aenderung der Elemente als nicht zulässig bezeichnet werden muss.

Wir wollen nun nochmals auf jene Zahlen zurückgreifen, die wir oben mit „Zusatzglieder" zu Asten's empyrische Correctionen bezeichnet haben.

Es ist klar, dass diese Zahlen nur als Durchschnittswerthe angesehen werden dürfen, da wir gesehen haben, dass sich die mittlere Bewegung selbst während der Dauer der Beobachtung schon merklich ändert. Wir wollen aber annehmen, dass die Aenderung immer plötzlich und im Augenblick des Periheldurchganges eingetreten sei. Trägt man dann die obigen Werthe als Ordinaten in ein rechtwinkliges Coordinatensystem ein, und auf die Abscissenaxe die Momente der Periheldurchgänge, verbindet ferner die Endpunkte, so entsteht folgende gebrochene Linie:



Von einem auffälligen Umstand überzeugt man sich leicht durch einen Blick auf diesen Linienzug, dass nämlich durchgehends eine rund zehnjährige Periode verfliesst von dem Moment an, wo eine stärkere Abweichung gegen die + oder — Seite hin beginnt, bis zu dem Zeitpunkt, wo sie wieder verschwindet, oder auch dass alle 10 Jahre die Abweichung von dem angenommenen mittleren Werth der Acceleration (+0ʺ100) ein Maximum erreicht. Auch fällt es auf, dass in der zweiten Hälfte der Curve die Abweichungen viel ausgesprochener hervortreten wie in der ersten Hälfte.

Diese Umstände in Verbindung mit der schon oben besprochenen Thatsache, dass die mittlere Bewegung im Jahre 1868 eine ausnahmsweise grössere sprungartige Veränderung erlitten habe, rief in mir die Vermuthung wach, dass sich dasselbe Ereignis mehreremale in dem Zeitraume 1819—1885 (vielleicht in einer rund 10 jährigen Periode) wiederholt habe.

Für einen Fall lässt sich dieses auch leicht beweisen. Macht man nämlich von den obigen Zahlen Gebrauch, so überzeugt man sich durch eine kurze Rechnung, dass sich die Differenzen vom Jahre 1855—1868

durch eine gleich grosse Verbesserung von M, μ und μ' wegschaffen lassen, während bei Einbeziehung des Jahres 1852 die Fehler nicht herabgemindert werden können. Wir haben also hier denselben Fall wie im Jahre 1868 vor uns. Nimmt man ferner auch hier darauf Rücksicht, dass eine Veränderung der Bewegung erst in der benachbarten Erscheinung deutlich hervortritt, so ergibt sich als Zeitpunkt des scheinbaren Sprunges in μ der Periheldurchgang 1855.

In der Nähe des Jahres 1845 müssen jedenfalls (vielleicht mehrfach) grössere Veränderungen vor sich gegangen sein. So macht schon Asten darauf aufmerksam, dass hier der Komet Encke eine um ein Drittel stärkere Acceleration erfahren zu haben scheine, als aus den früheren Beobachtungen gefolgert werden müsse, [1] und erübrigt auch in seiner Schlussdarstellung des Normalortes des Jahres 1845 ein ausnahmsweis grosser Fehler (von 70 Secunden). Leider erlaubt aber die geringe Grösse der zu Grunde liegenden Zahlen, wie die steigende Unsicherheit meiner genäherten Rechnung eine eingehendere Behandlung dieser Erscheinungen, wie ein weiteres Zurückgehen auf die Erscheinungen vor 1845 nicht mehr.

Als unzweifelhaft möchte ich jedoch wieder auf Grund meiner Rechnung für den Zeitraum 1871—1885 die Thatsache bezeichnen, dass auch während dieses Zeitraumes ein oder zwei scheinbare Sprünge oder grössere Veränderungen in der mittleren Bewegung vorgekommen seien, denn mit Beibehaltung des constanten Werthes ($+0\overset{s}{.}062$) findet man bei der Darstellung der Normalorte mit unserer Mercursmasse absolut kein Auslangen. Zwar bin ich nicht im Stande heute auch den Zeitpunkt mit Gewissheit anzugeben, doch spricht die Grösse der Fehler in der Darstellung der Beobachtungen während der Dauer einer Erscheinung dafür, dass in den Jahren 1878 und 1881 die Veränderungen intensivere waren, wie in den benachbarten Erscheinungen.

Für den Gesammtzeitraum 1819—1885 lässt sich demnach die Frage, ob und wann grössere Veränderungen der mittleren Bewegung vorgekommen seien, heute nur folgendermassen beantworten:

1832 — 1835	grössere Veränderung	wahrscheinlich (aus Curvenzug.)
1845	„ „	höchst wahrscheinlich (nach Asten)
1855	„ „	sicher
1868	„ „	sicher
1878 — 1881	„ „	sehr wahrscheinlich.

Die Übereinstimmung dieser Jahreszahlen mit den Jahreszahlen, in denen die Sonnenfleckenzahl ein Minimum erreichte (1833, 1845, 1856, 1867, 1879), ist eine so merkwürdige, dass es mir scheint, man könne sich nicht länger der Nothwendigkeit entziehen, an einen Zusammenhang zwischen den Veränderungen der Bewegung des Encke'schen Kometen mit der 11jährigen Sonnenfleckenperiode zu glauben, umsomehr, als sich auch physikalisch ein Zusammenhang leicht erklären lässt, denn nach Zöllner wäre die 11jährige Periode der Sonnenflecken nichts anderes als das Resultat eines grossen in der Sonne und ihrer Umgebung gleichzeitig stattfindenden Ausgleichungsprocesses von Druck und namentlich von Temperatursdifferenzen, und endlich noch der Umstand hinzukömmt, dass schon auf einem, von dem hier eingeschlagenen völlig unabhängigen Weg eine gewisse Wechselbeziehung zwischen den Erscheinungen auf der Sonne und im Kometen Encke wahrscheinlich gemacht wurde.

In einem Aufsatz in den Astr. Nachr. (Nr. 2836), „Die Helligkeit des Encke'schen Kometen" betitelt, macht nämlich A. Berberich darauf aufmerksam, dass auch die Lichtstärke dieses Kometen in den verschiedenen Erscheinungen deutlich ganz beträchtliche Differenzen erkennen lasse, und setzt daselbst auch die Gründe auseinander, die ihn zu der Ansicht führten, dass sich in der Kometenhelligkeit die Thätigkeit der Sonne abspiegle, denn „stelle man die Erscheinungen des Encke'schen Kometen zusammen mit den von Prof. R. Wolf gegebenen Epochen der Sonnenfleckenperiode, so trete das merkwürdige Resultat hervor, dass die hellen Erscheinungen um die Zeiten der Maxima, die lichtschwachen um die Zeiten der Minima der Sonnenthätigkeit sich gruppiren".

---

[1] Asten, Bulletin de l'Académie Impériale de sciences de St. Pétersbourg, XX. tome, p. 340.

Ich will hier innehalten, denn ich befürchte ohnehin schon die Grenze dessen überschritten zu haben, was mit Rücksicht auf den Titel dieser Abhandlung hier zur Erörterung hätte kommen sollen. Sollte es mir durch die vorangehenden knappen Bemerkungen und provisorischen Rechnungen, insbesondere aber durch mein Resultat über die Masse des Mercur gelungen sein, auch zu einem Fortschritt in der Kenntniss des Ausnahmsfalles in der Bewegung des Encke'schen Kometen beigetragen zu haben, so hätte ich mehr erreicht, als ich zu erreichen nur wünschen konnte.

Nachtrag.

Leider zu spät, um in der vorliegenden Arbeit darauf eingehen zu können, gelangte ein Aufsatz in meine Hände, in welchem T. Sherman auch zu dem Resultat gelangt, dass ein Zusammenhang zwischen der Sonnenfleckenperiode und der Bewegungsanomalie des Encke'schen Kometen bestehe. Ich muss mich demnach hier auf einen Hinweis und die Angabe des Titels des Aufsatzes beschränken: A study in the elements of Encke's comet, by Orray T. Sherman. (The Astronomical Journal. Vol. VIII, Nr. 181.)

Inhaltsverzeichniss.

Erster Theil.

Anschluss der Elemente an die Beobachtungen mit Berücksichtigung neuerer Werthe für die Massen der störenden Planeten.

Zweiter Theil.

Über die Masse des Planeten Mercur.

Schluss.

REDUCTIONSTAFELN

FÜR DEN

OPPOLZER'SCHEN FINSTERNISS-CANON

ZUM

ÜBERGANG AUF DIE GINZEL'SCHEN EMPIRISCHEN CORRECTIONEN

VON

Dr. ROBERT SCHRAM,

DOCENT AN DER K. K. UNIVERSITÄT IN WIEN UND PROV. LEITER DES K. K. GRADMESSUNGSBUREAU.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 21. FEBRUAR 1889.

Bei der Berechnung von Finsternisselementen genügt bekanntlich die Mitnahme der bloss theoretisch bestimmten Glieder nicht völlig, um eine befriedigende Darstellung der alten Finsternisse zu erreichen, und man ist genöthigt, sogenannte „empirische Correctionen" einzuführen, Grössen, welche sich eben aus der Vergleichung der überlieferten Finsternisse mit den rückgerechneten ergeben. Solche empirische Correctionen hat v. Oppolzer auch seinen „Syzygientafeln für den Mond, Publication der astronomischen Gesellschaft, XVI, Leipzig 1881" beigefügt, und dieselben wurden auch bei der Berechnung der Elemente der im „Canon der Finsternisse von Theodor v. Oppolzer, Wien, Denkschriften der k. Akademie LII" enthaltenen Sonnen- und Mondesfinsternisse mit zu Grunde gelegt. Schon in den Syzygientafeln hatte aber v. Oppolzer erwähnt, dass „diese empirischen Correctionen seinerzeit, wenn das gesammte Material zu diesem Zwecke verwerthet wird, wohl noch wesentlicher Verbesserungen bedürfen werden", und in der That wurden wesentlich besser einer grossen Zahl von Finsternissen sich anschliessende Correctionen auf Grund der Oppolzer'schen Syzygientafeln von F. K. Ginzel in seinen „Astronomische Untersuchungen über Finsternisse, Sitzungsberichte der k. Akademie, LXXXIX, Wien 1884" abgeleitet, leider aber erst zu einer Zeit, als die Rechnung des „Canon" fast vollendet war, ein Umstand, den auch v. Oppolzer in der Vorrede zum erwähnten „Canon" hervorhebt, indem er sagt: „Herr F. K. Ginzel hat gezeigt, dass die von mir in den Syzygientafeln aufgeführten empirischen Correctionen noch erheblicher Verbesserungen fähig seien und hat a. a. O. die von ihm gewonnenen Resultate mitgetheilt; es müsste daher erwünscht erscheinen, den Canon auf die Ginzel'schen empirischen Correctionen zu gründen, statt auf jene, welche die Syzygientafeln und die Tafeln zur Berechnung der Mondesfinsternisse angeben; jedoch war dies nicht mehr möglich, denn die vorliegende Arbeit war bereits grossentheils fertiggestellt, bevor Ginzel's Untersuchungen ihren Abschluss fanden".

So gewiss nun Jeder damit übereinstimmen wird, dass der Werth dieser wahrhaft fundamentalen und dem Chronologen von unschätzbarem Nutzen seienden grossartigen Arbeit nicht dadurch beeinträchtigt werden kann, dass seither etwas genauere empirische Correctionen abgeleitet wurden, so muss man es doch auch anderentheils für wünschenswerth halten, jederzeit den Einfluss, den die Änderung dieser Correctionen auf die Resultate der Rechnung haben kann, beurtheilen zu können, umsomehr, als sich bei näherer Betrachtung zeigt, dass dieser Einfluss kein ganz geringer ist, selbst nicht für historische Finsternisse; denn noch um das Jahr 0

unserer Zeitrechnung herum können die Abweichungen bis auf 20 Zeitminuten in der Zeit der Mitte der Finsterniss steigen, bei –500 kann die Abweichung bereits bis auf 40 Minuten steigen, erreicht in der Nähe des Jahres –1000 den Werth einer Stunde und bei –1200 also ganz im Anfange des Canon können die Ginzel'schen Correctionen eine Änderung der Zeit von $1^1/_4$ Stunde und eine Längenverschiebung von 19° bedingen, es wird daher gewiss oft das Bedürfniss auftreten, in einfacher Weise an die Oppolzer'schen Elemente jene Änderungen anbringen zu können, welche durch Einführung der Ginzel'schen empirischen Correctionen in diesen Elementen hervorgebracht werden, und eine Tafel, welche es ermöglicht, diese Correctionen ohne weitere Rechnung derselben entnehmen zu können, dürfte daher wohl als eine erwünschte Zugabe zum Canon erscheinen. Eine solche Tafel zu construiren, veranlasste mich überdies noch ein besonderer Umstand. Ich habe meinen „Tafeln zur Berechnung der näheren Umstände der Finsternisse, Denkschriften der k. Akademie, Bd. LI, Wien 1887", ekliptische Tafeln beigegeben, welche ganz auf Oppolzer's Syzygientafeln basirt sind, und welche den Zweck haben, Elemente einer Finsterniss mit einem geringeren Grade der Genauigkeit, dafür aber auch mit wesentlich geringerem Zeitaufwande berechnen zu können. In diesen Tafeln gelangten bereits statt der Oppolzer'schen die Ginzel'schen empirischen Correctionen zur Anwendung. Diese Tafeln erweisen sich als recht bequem zur Berechnung von Finsternissen, welche der Zeit nach vor das Jahr –1207 fallen und daher im Canon noch nicht enthalten sind, und für welche auch in der That eine genauere Rechnung als die durch diese Tafeln ermöglichte, völlig illusorisch wäre; rechnet man aber eine Finsterniss späterer Zeit und vergleicht sie mit den im Canon enthaltenen Elementen, so finden sich Abweichungen, welche die in Folge der Vernachlässigungen kleiner Glieder gestatteten, um mehr als das Dreissigfache überschreiten und lediglich in den geänderten empirischen Correctionen ihren Grund haben. Will man also die mit meinen Tafeln gerechneten Finsterniss-Elemente mit denen des Canon vergleichen, so müssen diese letzteren erst auf die Ginzel'schen Correctionen reducirt werden. Dies gab mir die unmittelbare Veranlassung zur Entwerfung der folgenden Tafeln, welche aber wohl auch sonst gute Dienste leisten dürften, und auf deren Construction jetzt näher eingegangen werden soll.

Die Canon-Elemente enthalten die Oppolzer'schen Correctionen; will man also auf Ginzel's Correctionen übergehen, so muss man an die Canon-Elemente die Grösse „Empirische Correction Ginzel — Empirische Correction Oppolzer" anbringen. Bilden wir zunächst, um eine Übersicht über die Grösse der Veränderungen zu erhalten, die Differenz der empirischen Correctionen im Sinne Ginzel-Oppolzer, indem wir die Zahlen von Seite 4 und 5 der Syzygientafeln von den Zahlen der Seiten 41—46 der III. Abhandlung der citirten Ginzel'schen Arbeit abziehen, so erhalten wir folgende Zusammenstellung:

Tag der julian. Periode	ΔT	$\Delta L'$	ΔZ	$\Delta\varepsilon$	ΔP	ΔQ	ΔI	ΔII	ΔIII	ΔIV	ΔV	ΔVI	ΔVII	ΔVIII
1250 000	−0·0358	−0·034	0	0	+0·065	+0·065	−3·03	+0·03	+0·1	−3·1	−3·0	0	−7	−6
1260 000	−0·0351	−0·034	0	0	+0·062	+0·062	−2·98	+0·03	+0·1	−3·0	−2·9	0	−6	−5
1270 000	−0·0342	−0·033	0	0	+0·058	+0·058	−2·94	+0·03	+0·1	−3·0	−2·9	0	−6	−5
1280 000	−0·0334	−0·033	0	0	+0 053	+0·053	−2·89	+0·03	+0·1	−2·9	−2·8	0	−6	−5
1290 000	−0·0325	−0·031	0	0	+0·049	+0·049	−2·84	+0·03	+0 1	−2·9	−2·8	0	−6	5
1300 000	−0·0317	−0·030	0	0	+0·045	+0·045	−2·80	+0·03	+0·1	−2·8	−2·7	0	−6	−5
1310 000	−0·0309	−0·030	0	0	+0·042	+0·042	−2·75	+0·03	+0·1	−2·8	−2·7	0	−6	−5
1320 000	−0·0302	−0·029	0	0	+0·038	+0 038	−2·72	+0·03	+0·1	−2·7	−2·6	0	−6	−6
1330 000	−0·0294	−0·028	0	0	+0·034	+0·034	−2·67	+0·03	+0·1	−2·7	−2·4	0	−6	−6
1340 000	−0·0286	−0·028	0	0	+0·031	+0·031	−2·63	+0·03	+0·1	−2·7	−2·4	0	−6	−6
1350 000	−0·0279	−0·027	0	0	+0·027	+0·027	−2·58	+0·03	+0·1	−2·6	−2·5	0	−6	−6
1360 000	−0·0272	−0·027	0	0	+0·024	+0·024	−2·54	+0·03	+0·1	−2·6	−2·5	0	−5	−5
1370 000	−0·0264	−0·025	0	0	+0·020	+0·020	−2·50	+0·03	+0·1	−2·5	−2·4	0	−5	−5
1380 000	−0·0257	−0·025	0	0	+0·017	+0·017	−2·46	+0·03	+0·1	−2·5	−2·4	0	−5	−5
1390 000	−0·0250	−0·024	0	0	+0·014	+0·014	−2·42	+0·03	0·0	−2·4	−2·3	0	−5	−5

Tag der julian. Periode	ΔT	$\Delta L'$	ΔZ	$\Delta\varepsilon$	ΔP	ΔQ	Δ I	Δ II	Δ III	Δ IV	Δ V	Δ VI	Δ VII	Δ VIII
1 400 000	−0·0243	−0·023	0	0	+0·011	+0·011	−2·38	+0·03	0·0	−2·4	−2·3	0	−5	−5
1 410 000	−0·0236	−0·023	0	0	+0·008	+0·008	−2·36	+0·03	0·0	−2·4	−2·3	0	−5	−5
1 420 000	−0·0229	−0·022	0	0	+0·005	+0·005	−2·30	+0·02	0·0	−2·3	−2·3	0	−5	−5
1 430 000	−0·0223	−0·021	0	0	+0·002	+0·002	−2·26	+0·02	0·0	−2·3	−2·3	0	−5	−5
1 440 000	−0·0217	−0·021	0	0	+0·001	−0·001	−2·21	+0·02	0·0	−2·2	−2·3	0	−5	−5
1 450 000	−0·0211	−0·020	0	0	−0·004	−0·004	−2·17	+0·02	0·0	−2·2	−2·2	0	−5	−5
1 460 000	−0·0204	−0·020	0	0	0·007	−0·007	−2·13	+0·02	0·0	−2·1	−2·1	0	−5	−5
1 470 000	−0·0198	−0·019	0	0	−0·010	−0·010	−2·09	+0·02	0·0	−2·1	−2·1	0	−5	−5
1 480 000	−0·0191	−0·019	0	0	−0·013	−0·013	−2·05	+0·02	0·0	−2·1	−2·1	0	−5	−5
1 490 000	−0·0185	−0·018	0	0	−0·016	−0·016	−2·01	+0·02	0·0	−2·0	−2·0	0	−4	−4
1 500 000	−0·0179	−0·018	0	0	−0·018	−0·018	−1·97	+0·02	0·0	−2·0	−2·0	0	−4	−4
1 510 000	−0·0173	−0·017	0	0	−0·021	−0·021	−1·93	+0·02	0·0	−1·9	−1·9	0	−4	−4
1 520 000	−0·0166	−0·016	0	0	−0·024	−0·024	−1·90	+0·02	0·0	−1·9	−1·9	0	−4	−4
1 530 000	−0·0161	−0·016	0	0	−0·026	−0·026	−1·86	+0·02	0·0	−1·9	−1·9	0	−4	−4
1 540 000	−0·0155	−0·015	0	0	−0·029	−0·029	−1·83	+0·02	−0·1	−1·8	−1·8	0	−4	−4
1 550 000	−0·0149	−0·014	0	0	−0·032	−0·032	−1·79	+0·02	−0·1	−1·8	−1·8	0	−4	−4
1 560 000	−0·0142	−0·014	0	0	−0·034	−0·034	−1·75	+0·02	−0·1	−1·8	−1·8	0	−4	−4
1 570 000	−0·0137	−0·013	0	0	−0·036	−0·036	−1·71	+0·02	−0·1	−1·7	−1·7	0	−4	−4
1 580 000	−0·0132	−0·013	0	0	−0·038	−0·038	−1·68	+0·02	−0·1	−1·7	−1·7	0	−4	−4
1 590 000	−0·0126	−0·013	0	0	−0·040	−0·040	−1·64	+0·02	−0·1	−1·7	−1·7	0	−4	−4
1 600 000	−0·0121	−0·012	0	0	−0·042	−0·042	−1·61	+0·02	−0·1	−1·6	−1·6	0	−4	−4
1 610 000	−0·0116	−0·011	0	0	−0·044	−0·044	−1·57	+0·02	−0·1	−1·6	−1·6	0	−3	−3
1 620 000	−0·0111	−0·011	0	0	−0·045	−0·045	−1·54	+0·02	−0·1	−1·6	−1·6	0	−3	−3
1 630 000	−0·0106	−0·010	0	0	−0·047	−0·047	−1·51	+0·02	−0·1	−1·5	−1·5	0	−3	−3
1 640 000	−0·0100	−0·011	0	0	−0·048	−0·048	−1·48	+0·02	−0·1	−1·5	−1·5	0	−3	−3
1 650 000	−0·0095	−0·010	0	0	−0·049	−0·049	−1·45	+0·01	−0·1	−1·5	−1·5	0	−3	−3
1 660 000	−0·0091	−0·009	0	0	−0·051	−0·051	−1·42	+0·01	−0·1	−1·4	−1·4	0	−3	−3
1 670 000	−0·0086	−0·009	0	0	−0·053	−0·053	−1·38	+0·01	−0·1	−1·4	−1·4	0	−3	−3
1 680 000	−0·0082	−0·008	0	0	−0·055	−0·055	−1·35	+0·01	−0·1	−1·4	−1·4	0	−3	−3
1 690 000	−0·0077	−0·008	0	0	−0·056	−0·056	−1·33	+0·01	−0·1	−1·4	−1·4	0	−3	−3
1 700 000	−0·0073	−0·007	0	0	−0·058	−0·058	−1·30	+0·01	−0·1	−1·3	−1·3	0	−3	−3
1 710 000	−0·0069	−0·007	0	0	−0·060	−0·060	−1·28	+0·01	−0·2	−1·3	−1·3	0	−3	−3
1 720 000	−0·0065	−0·007	0	0	−0·061	−0·061	−1·26	+0·01	−0·2	−1·3	−1·3	0	−3	−3
1 730 000	−0·0061	−0·006	0	0	−0·062	−0·062	−1·23	+0·01	−0·2	−1·3	−1·3	0	−3	−3
1 740 000	−0·0057	−0·005	0	0	−0·063	−0·063	−1·19	+0·01	−0·2	−1·2	−1·2	0	−3	−3
1 750 000	−0·0053	−0·006	0	0	−0·064	−0·064	−1·15	+0·01	−0·2	−1·2	−1·2	0	−3	−3
1 760 000	−0·0049	−0·005	0	0	−0·065	−0·065	−1·11	+0·01	−0·2	−1·1	−1·0	0	−3	−3
1 770 000	−0·0046	−0·004	0	0	−0·066	−0·066	−1·08	+0·01	−0·2	−1·1	−1·0	0	−3	−3
1 780 000	−0·0041	−0.004	0	0	−0·067	−0·067	−1·06	+0·01	−0·1	−1·1	−1·0	0	−3	−3
1 790 000	−0·0038	−0.004	0	0	−0·068	−0·068	−1·03	+0·01	−0·1	−1·1	−1·0	0	−3	−3
1 800 000	−0.0035	−0·004	0	0	−0·069	−0·069	−1·00	+0·01	−0·1	−1·0	−0·9	0	−2	−1
1 810 000	−0·0032	−0·003	0	0	0·070	−0·070	−0·97	+0·01	−0·1	−1·0	−0·9	0	−2	−1
1 820 000	−0·0028	−0·002	0	0	−0·070	−0·070	−0·95	+0·01	−0·1	−1·0	−0·9	0	−2	−1
1 830 000	−0·0025	−0·003	0	0	−0·071	−0·071	−0·92	+0·01	−0·1	−1·0	−0·9	0	−2	−1
1 840 000	−0·0023	−0·002	0	0	−0·071	−0·071	−0·88	+0·01	−0·1	−0·8	−0·8	0	−1	−1
1 850 000	−0·0021	−0·002	0	0	−0·071	−0·071	−0·86	+0·01	−0·1	−0·8	−0·8	0	−1	−1
1 860 000	−0·0018	−0·001	0	0	−0·072	−0·072	−0·83	+0·01	−0·1	−0·8	−0·8	0	−1	−1
1 870 000	−0·0015	−0·002	0	0	−0·072	−0·072	−0·81	+0·01	−0·1	−0·8	−0·8	0	−1	−1
1 880 000	−0·0011	−0·001	0	0	−0·072	−0·072	−0·78	+0·01	−0·1	−0·7	−0·7	0	−1	−1
1 890 000	−0·0009	−0·001	0	0	−0·072	−0·072	−0·76	+0·01	−0·2	−0·7	−0·7	0	−1	−1
1 900 000	−0·0007	0·000	0	0	−0·072	−0·072	−0·73	+0·01	−0·2	−0·7	−0·7	0	−1	−1
1 910 000	−0·0005	−0·001	0	0	−0·072	−0·072	−0·71	+0·01	−0·2	−0·7	−0·7	0	−1	−1
1 920 000	−0·0003	0·000	0	0	−0·072	−0·072	−0·68	+0·01	−0·2	−0·7	−0·7	0	−1	−1
1 930 000	−0·0001	0·000	0	0	−0·072	−0·072	−0·66	+0·01	−0·2	−0·6	−0·6	0	−1	−1
1 940 000	+0·0002	+0·001	0	0	−0·072	−0·072	−0·64	+0·01	−0·2	−0·6	−0·6	0	−1	−1
1 950 000	+0·0004	0·000	0	0	−0·072	−0·072	−0·62	+0·01	−0·2	−0·6	−0·6	0	−1	−1
1 960 000	+0·0006	0·000	0	0	−0·071	−0·071	−0·60	+0·01	−0·2	−0·6	−0·6	0	−1	−1
1 970 000	+0·0008	+0·001	0	0	−0·070	−0·070	−0·59	+0·01	−0·2	−0·6	−0·6	0	−1	−1
1 980 000	+0·0010	+0·001	0	0	−0·070	−0·070	−0·57	+0·01	−0·2	−0·6	−0·6	0	−1	−1
1 990 000	+0·0011	+0·000	0	0	−0·069	−0·069	−0·55	+0·01	−0·1	−0·5	−0·5	0	−1	−1

Tag der julian. Periode	ΔT	$\Delta L'$	ΔZ	$\Delta \varepsilon$	ΔP	ΔQ	ΔI	ΔII	ΔIII	ΔIV	ΔV	ΔVI	ΔVII	ΔVIII
2000 000	+0·0013	+0·001	0	0	−0·069	−0·069	−0·52	+0·01	−0·1	−0·5	−0·5	0	−1	−1
2010 000	+0·0014	+0·001	0	0	−0·068	−0·068	−0·50	0·00	−0·1	−0·5	−0·5	0	−1	−1
2020 000	+0·0015	+0·001	0	0	−0·068	−0·068	−0·49	0·00	−0·1	−0·5	−0·5	0	−1	−1
2030 000	+0·0016	+0·002	0	0	−0·067	−0·067	−0·47	0·00	−0·1	−0·5	−0·5	0	−1	−1
2040 000	+0·0018	+0·001	0	0	−0·066	−0·066	−0·45	0·00	−0·1	−0·5	−0·5	0	−1	−1
2050 000	+0·0019	+0·001	0	0	−0·066	−0·066	−0·43	0·00	−0·1	−0·5	−0·5	0	0	0
2060 000	+0·0019	+0·001	0	0	−0·064	−0·065	−0·41	0·00	−0·1	−0·4	−0·4	0	0	0
2070 000	+0·0020	+0·002	0	0	−0·063	−0·064	−0·39	0·00	−0·1	−0·4	−0·4	0	0	0
2080 000	+0·0020	+0·002	0	0	−0·062	−0·063	−0·37	0·00	−0·2	−0·4	−0·4	0	0	0
2090 000	+0·0021	+0·002	0	0	−0·061	−0·062	−0·36	0·00	−0·2	−0·4	−0·4	0	0	0
2100 000	+0·0022	+0·002	0	0	−0·060	−0·060	−0·34	0·00	−0·2	−0·4	−0·4	0	0	0
2110 000	+0·0023	+0·003	0	0	−0·059	−0·059	−0·33	0·00	−0·2	−0·4	−0·4	0	0	0
2120 000	+0·0024	+0·003	0	0	−0·058	−0·058	−0·31	0·00	−0·2	−0·4	−0·4	0	0	0
2130 000	+0·0023	+0·002	0	0	−0·057	−0·057	−0·29	0·00	−0·1	−0·3	−0·3	0	0	0
2140 000	+0·0024	+0·002	0	0	−0·055	−0·055	−0·28	0·00	−0·1	−0·2	−0·2	0	0	0
2150 000	+0·0024	+0·002	0	0	−0·054	−0·054	−0·25	0·00	−0·1	−0·2	−0·2	0	0	0
2160 000	+0·0024	+0·002	0	0	−0·052	−0·052	−0·23	0·00	−0·1	−0·2	−0·2	0	0	0
2170 000	+0·0024	+0·002	0	0	−0·051	−0·051	−0·22	0·00	−0·1	−0·2	−0·2	0	0	0
2180 000	+0·0024	+0·001	0	0	−0·049	−0·049	−0·21	0·00	−0·1	−0·2	−0·2	0	0	0
2190 000	+0·0024	0·000	0	0	−0·047	−0·047	−0·19	0·00	−0·1	−0·2	−0·2	0	0	0
2200 000	+0·0024	0·000	0	0	−0·045	−0·045	−0·17	0·00	−0·1	−0·2	−0·2	0	0	0
2210 000	+0·0023	0·000	0	0	−0·043	−0·043	−0·16	0·00	−0·1	−0·2	−0·2	0	0	0
2220 000	+0·0023	0·000	0	0	−0·041	−0·041	−0·14	0·00	−0·1	−0·1	−0·1	0	0	0
2230 000	+0·0022	0·000	0	0	−0·039	−0·039	−0·13	0·00	−0·1	−0·1	−0·1	0	0	0
2240 000	+0·0021	0·000	0	0	−0·037	−0·037	−0·12	0·00	0·0	−0·1	−0·1	0	0	0
2250 000	+0·0020	0·000	0	0	−0·035	−0·035	−0·11	0·00	0·0	−0·1	−0·1	0	0	0
2260 000	+0·0019	0·000	0	0	−0·033	−0·033	−0·10	0·00	0·0	−0·1	−0·1	0	0	0
2270 000	+0·0018	0·000	0	0	−0·030	−0·030	−0·09	0·00	0·0	−0·1	−0·1	0	0	0
2280 000	+0·0018	0·000	0	0	−0·027	−0·027	−0·08	0·00	−0·1	−0·1	−0·1	0	0	0
2290 000	+0·0017	0·000	0	0	−0·024	−0·024	−0·07	0·00	−0·1	−0·1	−0·1	0	0	0
2300 000	+0·0015	0·000	0	0	−0·022	−0·022	−0·06	0·00	−0·1	0·0	0·0	0	0	0
2310 000	+0·0013	−0·001	0	0	−0·020	−0·020	−0·06	0·00	−0·1	0·0	0·0	0	0	0
2320 000	+0·0011	−0·001	0	0	−0·017	−0·017	−0·05	0·00	−0·1	0·0	0·0	0	0	0
2330 000	+0·0010	−0·001	0	0	−0·014	−0·014	−0·04	0·00	−0·1	0·0	0·0	0	0	0
2340 000	+0·0008	0·000	0	0	−0·012	−0·012	−0·03	0·00	0·0	0·0	0·0	0	0	0
2350 000	+0·0007	0·000	0	0	−0·009	−0·009	−0·03	0·00	0·0	0·0	0·0	0	0	0
2360 000	+0·0005	0·000	0	0	−0·006	−0·006	−0·02	0·00	0·0	0·0	0·0	0	0	0
2370 000	+0·0004	0·000	0	0	−0·003	−0·003	−0·02	0·00	0·0	0·0	0·0	0	0	0
2380 000	+0·0001	0·000	0	0	0·000	0·000	−0·01	0·00	−0·0	0·0	0·0	0	0	0
2390 000	−0·0002	0·000	0	0	+0·003	+0·003	0·00	0·00	−0·0	0·0	0·0	0	0	0
2400 000	−0·0005	0·000	0	0	+0·006	+0·006	+0·01	0·00	−0·0	0·0	0·0	0	0	0
2410 000	−0·0007	−0·001	0	0	+0·009	+0·009	+0·02	0·00	−0·0	0·0	0·0	0	0	0
2420 000	−0·0009	−0·001	0	0	+0·013	+0·013	+0·03	0·00	−0·0	0·0	0·0	0	0	0
2430 000	−0·0011	−0·001	0	0	+0·016	+0·016	+0·03	0·00	−0·1	0·0	0·0	0	0	0
2440 000	−0·0014	−0·001	0	0	+0·020	+0·020	+0·03	0·00	−0·1	0·0	0·0	0	0	0
2450 000	−0·0017	−0·001	0	0	+0·023	+0·023	+0·03	0·00	−0·1	0·0	0·0	0	0	0
2460 000	−0·0020	−0·002	0	0	+0·027	+0·027	+0·04	0·00	−0·1	0·0	0·0	0	0	0
2470 000	−0·0023	−0·002	0	0	+0·031	+0·031	+0·05	0·00	−0·1	+0·1	+0·1	0	0	0
2480 000	−0·0027	−0·002	0	0	+0·035	+0·035	+0·05	0·00	−0·1	+0·1	+0·1	0	0	0
2490 000	−0·0030	−0·003	0	0	+0·039	+0·039	+0·06	0·00	0·0	+0·1	+0·1	0	0	0
2500 000	−0·0033	−0·003	0	0	+0·043	+0·043	+0·06	0·00	0·0	+0·1	+0·1	0	0	0
2510 000	−0·0036	−0·003	0	0	+0·047	+0·047	+0·06	0·00	−0·1	+0·1	+0·1	0	0	0
2520 000	−0·0040	−0·004	0	0	+0·051	+0·051	+0·06	0·00	−0·1	+0·1	+0·1	0	0	0
2530 000	−0·0043	−0·004	0	0	+0·055	+0·055	+0·06	0·00	−0·1	+0·1	+0·1	0	0	0
2540 000	−0·0047	−0·004	0	0	+0·059	+0·059	+0·06	0·00	−0·1	+0·1	+0·1	0	0	0

Die Änderung der empirischen Correctionen übt, wie man sofort sieht, einen doppelten Einfluss auf die Elemente aus, einen directen, indem an die Grössen T, L, P und Q andere Correctionen anzubringen sind, und einen indirecten, indem die meisten Argumente geändert werden; die directen Änderungen in T, L, P und Q sind nur von der Zeit abhängig, und können natürlich ohne alle Schwierigkeit an die vorhandenen Elemente

angebracht werden. Anders dagegen steht es mit denjenigen Veränderungen der Elemente, die durch die Änderung der Argumente bedingt werden. Diese Veränderungen erstrecken sich fast auf sämmtliche Elemente und deren Berücksichtigung wird schon durch den Umstand erschwert, dass die Argumente selbst im Canon nicht publicirt sind. Um auch hier eine Übersicht zu gewinnen, soll zunächst die Grösse des Einflusses bestimmt werden, den die Änderung der einzelnen Argumente im Maximum auf die Elemente ausüben kann; auf den ersten Blick sieht man, dass besonders das Argument I in Betracht kommt; die Änderung von I steigt im Anfange des Canon bis auf nahe drei Centesimalgrade (siehe Seite 2); nun beträgt aber in der Tafel I der Syzygientafeln die grösste Differenz für einen Centesimalgrad 70 Einheiten der letzten Stelle für T, 7 für L_I, 10 für P_I, 46 für Q_I, 5 für lg p_I, 5 für lgΔL_I, 5 für lg q_I und 3 für u'_I. Es kann also die durch Änderung von I hervorgerufene Änderung 210 Einheiten in T_I, 21 in L_I, 30 in P_I, 138 in Q_I, 15 in lg p_I, 15 in ΔL_I, 15 in lg q_I und 9 Einheiten in u'_I erreichen. Im Argument II ist die grösste Änderung bloss 0°03, die grösste Differenz in Tafel II beträgt 28 Einheiten der letzten Stelle für T_{II}, 34 für L_{II}, 37 für P_{II} und für Q_{II} ebenfalls 37 Einheiten, während die anderen Elemente von 1 zu 1 steigen. Die Änderung von II kann also nur in T, L, P und Q je eine Einheit der letzten Stelle hervorbringen, ist daher ziemlich bedeutungslos. Die Änderung von III beträgt im Maximum 0°02, die grösste Differenz für einen Centesimalgrad in Tafel III ist für T, P und Q etwa 2 Einheiten der letzten Stelle. Die Änderung von Argument III ist also ohne jeden Einfluss. Bei Argument IV und V steigt die Änderung auf 3 Centesimalgrade, während die entsprechenden grössten Differenzen für T respective 1 und 0·8, für Q 0·6 und 0·7 Einheiten der letzten Stelle betragen, der Einfluss der Änderung von IV kann also in T bloss 3, in Q bloss 2 Einheiten, der Einfluss der Änderung von V in T nur 2 und in Q ebenfalls nur 2 Einheiten betragen. Argument VI ändert sich gar nicht. Die Argumente VII und VIII ändern sich zwar fast um 6 Centesimalgrade, die Differenzen in Tafel VII und VIII sind aber so klein, dass diese Änderung bloss in Q allein 1 Einheit ausgeben kann.

Es kommt also in der That nur auf die von I abhängigen Correctionen an, indem alle anderen Änderungen an und für sich ziemlich bedeutungslos und jedenfalls nur als kleine Correctionsglieder mitzunehmen sind. Es wird sich daher zunächst darum handeln, aus den im Canon mitgetheilten Grössen einen möglichst sicheren Schluss auf das nicht mitgetheilte Argument I zu machen. Hiezu wären wohl einige Grössen geeignet, am besten aber lässt sich hierfür die Grösse $\log p$ verwenden. Nach S. 12 bis 14 der Syzygientafeln setzt sich $\log p$ zusammen aus:

$$\begin{aligned}\lg p = \lg p_I &+ 0\cdot00057 - 0\cdot00045\cos g' - 0\cdot00001\cos 2g' \\ &+ 0\cdot00037 + 0\cdot00026\cos(g-g') \qquad + 0\cdot0002\,\tau\cos(g-g') \\ &+ 0\cdot00054 - 0\cdot00043\cos(g+g') \qquad - 0\cdot0002\,\tau\cos(g+g') \\ &+ 0\cdot00032 - 0\cdot00003\sin\Omega - 0\cdot00021\cos\Omega \\ &\qquad + 0\cdot00002\cos(2g-g') \\ &\qquad - 0\cdot00001\cos(2g+g')\end{aligned}$$

lässt man die τ Glieder und die drei kleinen von $2g'$, $2g-g'$, und $2g+g'$ abhängigen Glieder als zu unbedeutend fort, so erhält man zunächt

$$\lg p = \lg p_I + 0\cdot0018 - 0\cdot00045\cos g' + 0\cdot00026\cos(g-g') - 0\cdot00043\cos(g+g') - 0\cdot00003\sin\Omega - 0\cdot00021\cos\Omega$$

Sucht man nun das Maximum des Ausdruckes

$$-0\cdot00045\cos g' + 0\cdot00026\cos(g-g') - 0\cdot00043\cos(g+g')$$

so findet sich hiefür durch Nullsetzung der beiden partiellen Differentialquotienten, dass dieses Maximum bei $g = 80°15$ und $g' = 125°18$ stattfindet, und dass der Werth des vorgelegten Ausdruckes in diesem Maximum $= 0\cdot00079$ wird; fügt man hiezu die vom cos Ω abhängigen $0\cdot00021$, so erhält man für den gesammten Ausdruck:

$$-0\cdot00045\cos g' + 0\cdot00026\cos(g-g') - 0\cdot00043\cos(g+g') - 0\cdot00021\cos\Omega - 0\cdot00003\sin\Omega$$

als Maximum die Grösse $\pm 0\cdot0010$.

Man kann also auch schreiben

$$\lg p_I = \lg p - 0\cdot 0018 \pm 0\cdot 0010.$$

Das heisst, wenn man von dem im Canon angegebenen $\lg p$ achtzehn Einheiten der letzten Stelle abzieht, so ist das Resultat $\lg p_I$ mit einem Maximalfehler von zehn Einheiten.

Es wird später näher untersucht werden, wie die durch diesen Fehler bedingte Unsicherheit gleichzeitig mit den anderen kleinen Gliedern berücksichtigt werden kann und es soll zunächst angenommen werden, dass wirklich $\lg p_I$ gleich ist $\lg p - 0\cdot 0018$. Da $\lg p$ im Canon mitgetheilt ist, so ist sonach auch $\lg p_I$ als gegeben zu betrachten; da aber $\lg p_I$ nur von Argument I abhängt, so liesse sich aus der Tafel I der Syzygientafeln zum gegebenen $\lg p_I$ das Argument I aufschlagen, und man könnte so zur Kenntniss dieses Argumentes gelangen. Das Argument I braucht man aber nicht unmittelbar, dasjenige, was zunächst gesucht wird ist die Grösse der auf einen Centesimalgrad an der betreffenden Stelle der Tafel I entfallenden Differenzen der Tafelwerthe; diese Differenzen sind natürlich Functionen von I und können daher mit dem Argumente I, oder aber auch direct mit dem Argument $\lg p_I$ tabulirt werden. Zu bemerken wäre nur noch, dass zu einem gegebenen Werthe von $\lg p_I$ zwei Werthe von I gehören, nämlich g und $-g$, da $\lg p_I$ eine Cosinusfunction ist; die Grössen Z, L, P und Q sind Sinusfunctionen, ihre Differenzen, die ja gesucht werden, sind daher Cosinusfunctionen, also ebenfalls für g und $-g$ identisch; man sieht daher zunächst, dass durch einen bestimmten Werth von $\lg p_I$ der Werth der Differenz von T_I, L_I, P_I und Q_I völlig bestimmt ist. Anders verhält es sich jedoch mit den Differenzen der Grössen $\lg p_I$, $\lg \Delta L_I$, $\lg q_I$ und u_I. Diese Grössen selbst sind Cosinusfunctionen, ihre Differenzen sind daher Sinusfunctionen und nicht mehr für g und $-g$ identisch. Will man also auch die Differenzen der Grössen $\lg p_I$, $\lg \Delta L_I$, $\lg q_I$ und u_I bestimmen, so muss man ausser der Kenntniss von $\lg p_I$, zu welchem zwei Werthe von I, nämlich g und $-g$ gehören, auch noch ein Hilfsmittel haben, um entscheiden zu können, welcher dieser beiden Werthe, g oder $-g$, in dem betreffenden Falle der richtige sei, eine Entscheidung, die auf den ersten Blick nicht ganz einfach erscheint, da keine der gegebenen Grössen nur von $\sin g$ abhängig ist, sondern überall auch die anderen Argumente merkbare Beiträge liefern. Betrachten wir aber mit Hinweglassung aller kleinen Glieder die Ausdrücke für P und Q, S. 7 und 10 der Syzygientafeln, so können wir setzen:

$$P = g+\omega-0^\circ 01-0^\circ 42\sin g+0^\circ 11\sin 2g+2^\circ 27\sin g'+$$
$$+0^\circ 03\sin 2g'+0^\circ 13\sin(2g'+2w')-0^\circ 03\sin\Omega+0^\circ 6\,\tau\sin g'$$
$$Q = g+\omega-0^\circ 01-2^\circ 86\sin g+0^\circ 03\sin 2g+2^\circ 25\sin g'+$$
$$+0^\circ 03\sin 2g'+0^\circ 11\sin(2g'+2w')-0^\circ 02\sin\Omega+0^\circ 5\,\tau\sin g'$$

Die Differenz $P-Q$ ist daher:

$$P-Q = 2^\circ 44\sin g+0^\circ 08\sin 2g+0^\circ 02\sin g'+0^\circ 02\sin(2g'+2w')-0^\circ 01\sin\Omega+0^\circ 1\,\tau\sin g'$$

oder auch, da alle Glieder gegen das erste vernachlässigt werden können, einfach

$$P-Q = 2^\circ 44\sin g.$$

Die Differenz $P-Q$ gibt uns also ein Mittel an die Hand, um zu entscheiden, ob der zu einem gegebenen Werthe von $\lg g_I$ gehörige Argumentwerth I im ersten oder zweiten Halbkreise liegt; er liegt im ersten Halbkreise, wenn $P-Q$ positiv, dagegen im zweiten, wenn $P-Q$ negativ ist, es lässt sich somit auch in einfacher Weise das Zeichen bestimmen, welches die Differenzen von $\lg p_I$, $\lg \Delta L_I$, $\lg q_I$ und u_I haben werden; dieses Zeichen wird bei $\lg p_I$ und bei u_I dem von $P-Q$ gleich sein, bei $\log \Delta L_I$ und $\lg q_I$ dagegen werden die Differenzen gegen $P-Q$ das umgekehrte Zeichen haben.

Nachdem so die Veränderungen von T, L, P, Q, $\lg p$, $\lg \Delta L$, $\lg q$ und u bestimmt sind, bleiben von den im Canon gegebenen Grössen, da sich Z, ε und $\lg f$ nicht ändern, und da natürlich die Änderung von $\lg\gamma$ aus derjenigen von γ abgeleitet werden muss, nur noch die auf den ungeraden Seiten gegebenen Hilfsgrössen zu betrachten. Die Änderung von μ ist einfach direct aus derjenigen von T abzuleiten, durch Verwandlung

von Zeit in Bogen. Für n gilt die Gleichung $n \sin N_1 = \Delta L$; da nun bekanntlich der Winkel N_1 nahezu völlig constant ist und gewiss durch die kleinen Correctionsänderungen nicht beeinflusst wird, so ist die Änderung von $\lg n$ einfach derjenigen von $\lg \Delta L$ gleich. Was die Grössen G, K, $\lg \sin g$, $\lg \sin k$, $\lg \cos g$, $\lg \cos k$, $\lg \sin \delta'$, $\lg \cos \delta'$ und N' anbelangt, so sind deren Änderungen lediglich von der Änderung von L' abhängig; L' ändert sich aber im Maximum um 0°056, während nach der auf Seite 420 und 421 des LI. Bandes gegebenen Zusammenstellung meiner Tafeln zur Berechnung der näheren Umstände der Sonnenfinsternisse eine Änderung von L um 10°, in G eine Änderung von mindestens 7°1 und höchstens 12°4, in K von höchstens 2°2, in g von 1°0, in k von 4°0, in δ von 4°0 und in N' von 4°3 erzeugt.

Die grösste Änderung von lg sin g beträgt 0·018, die von sin k 0·009, von cos g 0·003. Da nur der 200. Theil der Änderungen für 10° von L in Betracht kommen kann, so sind die Maximaländerungen für G 0°06, für K 0°01, für lg sin g 0·0001, für log sin k 0·0000, für log cos g 0·0000, für log cos δ 0·0000, für N' 0°0; lg cos k und lg cos δ können sich allerdings stärker ändern, wenn k bei 90° oder δ bei 0° liegen, doch ist diese Änderung bedeutungslos, da sie ja doch nur einer Änderung des Winkels k oder δ von 0°02 entspricht. Es ist also einzig die Änderung von G, welche mehr als eine Einheit der letzten Stelle beträgt und diese wird mehr als genügend genau dadurch berücksichtigt, dass man die Änderung von G gleich derjenigen von L annimmt.

Was die Änderung der drei Punkte anbelangt, so wird es für diese genügen, wenn nur die durch die Änderung von μ veranlasste Änderung berücksichtigt wird, man wird also einfach $\Delta\lambda = -\Delta\mu$ und $\Delta\varphi = 0$ setzen. Es bleibt also von allen Elementen und Hilfsgrössen nur noch die Änderung von γ zu bestimmen.

Für γ gilt bekanntlich die Gleichung

$$\gamma = p \sin P \sin N_1.$$

Es wird also, da der Winkel N_1 als constant betrachtet werden kann

$$\Delta\gamma = p \cos P \sin N_1 \, \Delta P \operatorname{arc} 1° + \Delta p \sin P \sin N_1 = \Delta_1\gamma + \Delta_2\gamma$$

sein. Da P nicht grösser als 19° werden kann, so wird cos P sich höchstens um 0·0545 von der Einheit unterscheiden können, nimmt man für cos P den Mittelwerth 0·9728, so wird sich dieser von dem wahren Werthe von cos P nur um 0·0272 unterscheiden können, es wird sich somit der Ausdruck $p \cos P \sin N_1 \Delta P \operatorname{arc} 1°$ von dem Ausdrucke $0·9728 \sin N_1 p \Delta P \operatorname{arc} 1°$ nur um $0·0272 \sin N_1 p \Delta P$ unterscheiden; nehmen wir die Maximalwerthe von $\lg p = 0·7430$ und $\Delta P = 0·080$, so kann die Abweichung höchstens 0·0002 betragen, eine Grösse, die unbedenklich vernachlässigt werden kann, man kann also setzen:

$$\Delta_1\gamma = \Delta p \sin N_1 \sin P_I$$

welches Glied mit dem Argumente I tabulirt werden kann. Was das zweite Glied $\Delta_2\gamma$ anbelangt, so ist $\sin N_1$ immer sehr nahe bei 9·9979, P kann 19° erreichen, also sin P 9·5126, Δp endlich kann 0·02 betragen, der Maximalwerth des Gliedes $\Delta p \sin P \sin N$ ist also zu gross, um vernachlässigt zu werden, anderntheils aber kann dieses Glied nicht direct mit dem Argumente I tabulirt werden, da es auch von sin P abhängig ist. Die Correction von γ muss daher zum Theil aus einer Hilfstafel entnommen werden. Diese Hilfstafel ist sehr einfach zu bilden, denn da man statt Δp auch setzen kann $\frac{1}{\text{Mod}} p \Delta \lg p$, so wird $\Delta_2\gamma$ auch gleich $\frac{1}{\text{Mod}} p \sin N_1 \sin P \Delta \lg p$ oder endlich $\Delta_2\gamma = \frac{\gamma \Delta \log p}{\text{Mod}}$, ein Ausdruck, welcher leicht mit den Argumenten γ und $\Delta \lg p$ in eine Hilfstafel gebracht werden kann.

Es soll nun näher auf die Berechnung der Tafeln eingegangen werden. Die Ausdrücke für die empirischen Correctionen sind nach Oppolzer, wenn unter s die seit 1800,0 verflossene Zeit, ausgedrückt in Jahrhunderten, verstanden wird:

$$\begin{aligned} dT &= 0·0006s + 0·00009s^2 + 0·000000009s^3 \\ d(g+w) &= -0·019s \;\; + 0°0004s^2 \;\; - 0·0000004s^3 \\ dg &= \qquad\qquad\quad + 0°003s^2 \quad + 0°000003s^3 \end{aligned} \qquad 1)$$

nach Ginzel hat man

$$dT = -0\cdot000192s + 0\cdot0000247s^2 + 0\cdot0000000247s^3$$
$$d(g+w) = -0\cdot00769s + 0°000049s^2 + 0\cdot000000049s^3$$
$$dg = +0\cdot0240s + 0\cdot00052s^2 + 0\cdot00000052s^3 \quad 2)$$

ausserdem ist

$$dL = +0\cdot986\Delta T$$

bildet man jetzt die Differenz im Sinne Ginzel-Oppolzer, so wären somit an die Elemente des Canon zunächst anzubringen:

$$dT = -0\cdot000792s \quad -0\cdot0000653s^2 \quad -0\cdot0000000653s^3$$
$$dL = -0\ 000781s \quad -0\cdot0000644s^2 \quad -0\cdot0000000644s^3$$
$$dP = +0\cdot01131s \quad +0\cdot000449s^2 \quad +0\cdot000000449s^3$$
$$dQ = +0\cdot01131s \quad +0\cdot000449s^2 \quad +0\cdot000000449s^3$$
$$dI = +0\cdot0240s \quad -0\cdot00248s^2 \quad -0\cdot00000248s^3 \quad 3)$$

ausserdem wären, um den Einfluss der Veränderung von I auf die Elemente zu berücksichtigen, die einem Decimalgrade in Tafel I entsprechenden Differenzen der einzelnen Grössen noch mit ΔI zu multipliciren und eventuell zu den vorhin ermittelten Werthen hinzuzufügen.

Nun ist nach S. 12 der Syzygientafeln

$$T_I = +0\cdot411199 \quad -0\ 00045 \quad +0\cdot00006\cos g \quad +0\cdot01609\sin 2g \quad -0\cdot00044\sin 3g$$
$$\qquad -0\cdot40889\sin g$$
$$L'_I = +0\cdot41403 \quad -0\cdot0061 \quad -0\cdot4028\sin g \quad +0\cdot0156\sin 2g \quad -0\cdot0006\sin 3g$$
$$P_I = +0\cdot48338 \quad -0\cdot0064 \quad -0\cdot4279\sin g \quad +0\cdot1141\sin 2g \quad -0\cdot0016\sin 3g$$
$$Q_I = +2\cdot872 \quad -0\cdot010 \quad -2\cdot860\sin g \quad +0\cdot030\sin 2g$$
$$\lg p_I = 0\cdot71569 \quad -0\cdot02759\cos g \quad -0\cdot00042\cos 2g \quad +0\cdot00001\cos 3g \quad +0\cdot00001\cos 4g$$
$$\lg\Delta L_I = 9\cdot73071 \quad +0\cdot03178\cos g \quad -0\cdot00047\cos 2g \quad +0\cdot00004\cos 3g \quad +0\cdot00002\cos 4g$$
$$\lg q_I = 8\cdot7303 \quad +0\cdot0275\cos g \quad +0\cdot0007\cos 2g$$
$$u'_I = 0\ 54725 \quad -0\cdot01823\cos g \quad +0\cdot00034\cos 2g$$
$$\lg f_I = -0\cdot00001\cos g. \quad 4)$$

Bezeichnet man mit ∂T_I, $\partial L'_I$ u. s. w. die einem Decimalgrade entsprechende Differenz von T_I, L'_I u. s. w., so finden sich durch Differentiation der Ausdrücke 4) bei Hinweglassung aller Glieder, welche weniger als 0·1 Einheit der letzten Stelle der einzelnen Grössen ergeben, folgende Ausdrücke:

$$\partial T_I = -0\cdot00642\cos g \quad +0\cdot00051\cos 2g \quad -0\cdot00002\cos 3g$$
$$\partial L'_I = -0\cdot0063\cos g \quad +0\cdot0005\cos 2g$$
$$\partial P_I = -0\cdot0067\cos g \quad +0\cdot0036\cos 2g \quad -0\cdot0001\cos 3g$$
$$\partial Q_I = -0\cdot0449\cos g \quad +0\cdot0009\cos 2g$$
$$\partial\lg p_I = +0\cdot00043\sin g \quad +0\cdot00001\sin 2g$$
$$\partial\lg\Delta L_I = -0\cdot00050\sin g \quad +0\cdot00001\sin 2g$$
$$\partial\lg q_I = -0\cdot00043\sin g \quad -0\cdot00002\sin 2g$$
$$\partial u_I = +0\cdot00029\sin g \quad -0\cdot00001\sin 2g. \quad 5)$$

Die an die einzelnen Elemente anzubringenden Correctionen werden somit:

$$\Delta T = dT + dI.\partial T_I$$
$$\Delta L' = dL' + dI.\partial L'_I$$
$$\Delta P = dP + dI.\partial P_I$$
$$\Delta Q = dQ + dI.\partial Q_I$$
$$\Delta\lg p = dI.\partial\lg p_I$$
$$\Delta\lg\Delta L = dI.\partial\lg\Delta L_I$$

$$\begin{aligned}
\Delta \lg q &= -\Delta \lg p \\
\Delta u &= \quad dI.\delta u_I \\
\Delta \mu &= 360 \Delta T \\
\Delta_1 \gamma &= 0\cdot 0169 p \Delta P \\
\Delta \lg n &= \Delta \lg \Delta L \\
\Delta G &= \Delta L' \\
\Delta \lambda &= -\Delta \mu
\end{aligned} \tag{6}$$

Diese Correctionen lassen sich aber sämmtlich mit den Argumenten g und s in eine Tafel mit doppeltem Eingange bringen. Es kommt dann noch hinzu $\Delta_2 \gamma = \frac{1}{\text{Mod}} \gamma \Delta \lg p$, welches mit den Argumenten γ und $\Delta \lg p$ tabulirt werden muss. Statt des in Jahrhunderten ausgedrückten s wurden als Intervall für die Zeit 10000 Tage gewählt, für g dagegen die Werthe, welche den um 0·0010 wachsenden Werthen von $\lg p_I$ entsprechen, indem für jeden Werth von $\lg p_I = 0\cdot 6882$, $0\cdot 6892$, $0\cdot 6902 \ldots\ldots 0\cdot 7418$, $0\cdot 7428$ die zugehörigen Werthe von I gerechnet und für jeden solchen Werth eine von 10000 zu 10000 Tagen fortschreitende Tafel gerechnet wurde. Da $\lg p_I = \lg p - 0\cdot 0018$ angenommen war, so schreitet also das Argument $\lg p$ von 0·001 zu 0·001 fort und ist für die Werthe $\lg p = 0\cdot 6900$, $0\cdot 6910$, $0\cdot 6920 \ldots\ldots 0\cdot 7430$, $0\cdot 7440$ gerechnet. Hiebei wurde g nach der Formel:

$$\cos g = 36\cdot 5000 (0\cdot 7157 - \lg p_I) - 0\cdot 01524 \cos 2g + 0\cdot 00036 \cos 3g + 0\cdot 00036 \cos 4g$$

berechnet, welche unmittelbar aus der fünften der Formeln 4) folgt und auf deren rechter Seite für die kleinen von $2g$, $3g$ und $4g$ abhängigen Glieder einfach derjenige Werth von g gesetzt wurde, welcher sich direct aus Tafel I der Syzygientafeln ergab.

Die Rechnung der Tafeln bedarf somit kaum einer weiteren Erläuterung. Was dagegen die Genauigkeitsgrenzen anbelangt, so ist in Betracht zu ziehen, dass zwei Vernachlässigungen gemacht wurden. Erstens ist $\lg p - 0\cdot 0018$ nicht der wirkliche Werth von $\lg p_I$ und zweitens sind die von Argument IV und V resultirenden Correctionen von T und Q, welche einige Einheiten ausgeben können, nicht mitgenommen. Beide Vernachlässigungen sind wohl fast in allen Fällen gestattet, da ja eine Richtigkeit auf die letzte Stelle ohnehin illusorisch ist; es soll aber doch noch eine einfache Art der Berücksichtigung abgeleitet werden, die man anwenden kann, falls einmal eine ganz besondere Genauigkeit gewünscht werden sollte. Was zunächst den Umstand anbelangt, dass der Werth von $\lg p_I + 0\cdot 0018$ mit dem Werthe von $\lg p$ identificirt wurde, so lässt sich dies in einfacher Weise berücksichtigen, sobald das Argument II, wenn auch nur genähert, bekannt ist. Man wird dann in der Lage sein $\lg p_{II}$, $\lg p_{IV}$ und $\lg p_V$ aufzuschlagen, während man für $\lg p_{VI}$ den Mittelwerth 0·0003 nehmen muss, man wird dann haben:

$$\lg p_I = \lg p - \lg p_{II} - \lg p_{IV} - \lg p_V - 0\cdot 0003$$

oder da der eigentliche Argumentwerth $\lg p_I + 18$ ist, welche Grösse im Folgenden mit $\lg (p)$ bezeichnet erscheint

$$\lg (p) = \lg p_I + 0\cdot 0018 = \lg p + (0\cdot 0015 - \lg p_{II} - \lg p_{IV} - \lg p_V).$$

Die Grösse $0\cdot 0015 - \lg p_{II} - \lg p_{IV} - \lg p_V$ hängt von Argument I und II ab; Argument I ist ohnehin bekannt, Argument II braucht man nur ganz beiläufig zu kennen. Da die Periode des Argumentes II, der Anomalie der Sonne, sehr nahe mit der Länge des Jahres zusammenfällt, so haftet ein bestimmter Werth von Argument II durch sehr lange Zeiträume hindurch an einem bestimmten Jahrestage. Rechnet man nun etwa für die Zeit des julianischen Tages 1600000 die Jahrestage, welche den Werthen des Argumentes II von 0°, 20°, 40° u. s. w. entsprechen, so wird innerhalb der hier betrachteten Zeitgrenzen das Argument II aus dem Jahrestage immer bis auf höchstens 10° genau gefunden, was vollends genügend ist. Die Tafel auf Seite 198

gibt mit dem Argument, Jahrestag und $\lg p$, die Correction, welche an $\lg p$ anzubringen ist, um $\lg(p)$ zu erhalten. Doch soll hier nochmals erinnert werden, dass es wohl immer genügt $\lg(p)$ gleich $\lg p$ zu setzen.

Da, wie wir oben gesehen, der Jahrestag einen Schluss auf Argument II gestattet, so ist es unmittelbar klar, dass mit den Argumenten Jahrestag und $\lg p$ auch die Grössen $\delta T_{IV} + \delta T_V$, ferner $\delta\mu_{IV} + \delta\mu_V$ und $\delta Q_{IV} + \delta Q_V$ tabulirt werden konnten. Will man die Genauigkeit aufs Äusserste treiben, so kann man mit Hilfe dieser auf Seite 255 und 256 gegebenen Tafeln, die Ausdrücke:

$$\Delta_2 T = (\delta T_{IV} + \delta T_V)\,dI$$
$$\Delta_2 \mu = (\delta\mu_{IV} + \delta\mu_V)\,dI$$
$$\Delta_2 Q = (\delta Q_{IV} + \delta Q_V)\,dI$$

bilden, zu welchem Zwecke man die Grösse dI aus Seite 188 bis 190 entnimmt. Doch wird dies immer als überflüssig gelten können.

Es erübrigt jetzt nur noch über die Verwendung der Tafeln auch für Mondfinsternisse das Nöthige beizubringen. Bei den Mondfinsternissen sind im Canon gar keine Grössen publicirt, aus denen man einen Schluss auf Argument I machen könnte, es wäre daher kaum möglich, hier die Correctionen in einfacher Weise anzubringen, wenn nicht der Umstand hinzukäme, dass jeder Mondfinsterniss vierzehn Tage früher eine Sonnenfinsterniss vorangeht oder aber ihr vierzehn Tage später folgt. Man findet also zu jeder Mondfinsterniss eine zugehörige Sonnenfinsterniss, und man hätte nur das Argument I der Sonnenfinsterniss um 214 Decimalgrade zu vermehren oder zu vermindern, je nachdem die Sonnenfinsterniss der Mondfinsterniss vorangeht oder folgt, um das für die Mondfinsterniss geltende Argument I zu erhalten. Da jedoch die Mondfinsternisse ohnehin minder genau gegeben sind, und es bei ihnen auch auf die grösste Genauigkeit nicht ankommt, so kann man statt um 214 Decimalgrade um 200 Decimalgrade vermehren oder vermindern. Da aber eine Vermehrung um 200 Decimalgrade dasselbe Resultat finden lässt, wie eine Verminderung um denselben Betrag so braucht man keinen Unterschied zu machen, ob die Sonnenfinsterniss vorangeht oder folgt, und man wird einfach die Regel haben, das Argument I der benachbarten Sonnenfinsterniss ist um 200 Decimalgrade zu vermehren, um das Argument I der Mondfinsterniss zu erhalten. Da nun in der Tafel jedem Werthe von $\lg(p)$ ein bestimmter Werth von I entspricht, so ist am Fusse der Tafel angegeben, welchem Werthe von $\lg(p)$ der Werth $200+I$ entspricht; bei einer Mondfinsterniss sucht man also im Canon den $\lg(p)$ der benachbarten Sonnenfinsterniss und dieser $\lg(p)$ dient dann als Tafelargument, ist aber statt am Kopfe der Tafel am Fusse derselben zu suchen. Das mit der, dem gegebenen $\lg(p)$ zunächst nahekommenden Zahl bezeichnete Blatt ist das für die Mondfinsterniss passende, aus welchem aber natürlich nur die Grösse der ΔWeltzeit und $\Delta\lambda$ zu entnehmen ist. Es ändert sich zwar auch die γ im Maximum etwa um 0·0100, was die Grösse der Finsterniss und dem entsprechend die Dauer ändern kann; die Änderung der Grösse kann aber höchstens 0·2 Zoll betragen, und da im Canon die Grössen der Mondfinsternisse nur auf Zehntelzoll gegeben sind, wobei das Zehntel des Zolls eine directe Summe von drei ebenfalls nur auf Zehntel gegebenen Zahlen ist, so liegt diese Veränderung innerhalb der Grenzen der Unsicherheit und ist daher nicht zu berücksichtigen, so dass nur Weltzeit und λ sich ändern.

Gebrauch der Tafeln.

Im Allgemeinen ist es völlig genügend den im Canon als $\lg p$ gegebenen Werth als $\lg(p)$ zu betrachten und einfach diejenige Seite der Tafel als massgebend zu betrachten, welche diesem auf drei Stellen abgekürzten Werthe entspricht. Aus dieser Tafel entnimmt man die der gegebenen julianischen Tageszahl entsprechenden Correctionen, wobei nur noch an γ eine weitere Verbesserungen anzubringen ist, die man der Tafel auf S. 198 entnimmt. Wollte man z. B. an die Finsterniss vom 23. Juni —855 die Ginzel'schen Correctionen anbringen, so hätte man folgende Rechnung:

	Weltzeit	L'	P	Q	$\lg p$	$\lg \Delta L$	$\lg q$	n'_a	μ	γ	$\lg n$	G	λ_a	λ_m	λ_u
Aus dem Canon S. 34 u. 35 —855 VI 23, T 1408943	18^h55^m4	82°128	185°860	187°855	0·7327	9·7173	8·7175	0·5575	104°06	—0·5490	9·7194	95°49	—157°	—105°	—54°
Aus den Tafeln S. 243 für lg $(p) = 0\cdot733$	-45^m5	—31	+2	—50	+8	—10	—8	+6	—11·39	— 2	—10	—3	+11	+11	+11
Aus Hilfstafel S. 198 . . .										$\Delta_2\gamma = -10$					
Corrigirte Elemente	$18^h\ 9^m9$	82·097	185·862	187·805	0·7335	9·7163	8·7167	0·5581	92·67	—0·5502	9·7184	95·46	—146	—94	—43
Die directe Rechnung mit den Ginzel'schen Correctionen ergibt	18^h10^m4	82·096	185·860	187·809	0·7335	9·7164	8·7168	0·5580	92·77	—0·5500	9·7185	95·47	—145	—93	—43

Wie man sieht, ist die Übereinstimmung eine vorzügliche und es erscheint im Allgemeinen völlig überflüssig, genauer zu rechnen, wollte man aber einmal die äusserste Genauigkeit anstreben, so würde man zunächst aus Tafel S. 198 die Correction von lg (p) suchen, welche für Juni 23, lg p 0·733 und $P—Q$ negativ gleich —5 gefunden wird, es ist also lg (p) = lg p —0·0005 oder lg $(p) = 0\cdot7322$. Man hat dann

	Weltzeit	L'	P	Q	$\lg p$	$\lg \Delta L$	$\lg q$	n'_a	μ	γ	$\lg n$	G	λ_a	λ_m	λ_u
Aus der Tafel S. 242 für lg $(p) = 0\cdot732$	-44^m6	—30	+3	—46	+8	—10	—8	+6	—11·15	—3	—10	—3	+11	+11	+11
Aus der Tafel S. 243 für lg $(p) = 0\cdot733$	-45^m5	—31	+2	—50	+8	—10	—8	+6	—11·39	—2	—10	—3	+11	+11	+11
Also für lg$(p) = 0\cdot7322$.	-44^m8	—30	+3	—47	+8	—10	—8	+6	—11·20	—3	—10	—3	+11	+11	+11
A. d. Hilfstaf. S. 198 u. 255	+ 0·3			+ 1					—8	—10					
Aus dem Canon S. 34 u. 35	18^h55^m4	82°128	185°860	187°855	0·7327	9·7173	8·7175	0·5575	104°06	—0·5490	9·7194	95°49	—157°	—105°	—54°
Corrigirte Elemente	18^h10^m3	82·098	185·863	187·809	0·7335	9·7163	8·7167	0·5581	92·78	—0·5503	9·7184	95·46	—146	—94	—43
Directe Rechnung	18^h10^m4	82·096	185·860	187·809	0·7335	9·7164	8·7168	0·5580	92·77	—0·5500	9·7185	95·47	—145	—93	—43

Die Darstellung ist nur unwesentlich besser als die frühere, auf einfachere Weise erhaltene, und es wird sich besonders mit Rücksicht auf die der Mondtheorie doch noch anhaftende Unsicherheit immer empfehlen, nur den ersterwähnten Rechnungsmechanismus in Anwendung zu bringen.

Führt man bloss eine genäherte Rechnung der näheren Umstände der Sonnenfinsterniss nach meinen diesbezüglichen vorhin citirten Tafeln aus, so entnimmt man der Tafel nur $\Delta\mu$, $\Delta\gamma$ und $\Delta_2\gamma$.

Um auch für Mondfinsternisse ein Beispiel zu rechnen, soll die Finsterniss vom 8. März —719 gerechnet werden. Die benachbarte Sonnenfinsterniss im Canon ist diejenige vom 22. Februar —719, deren lg $p = 0\cdot6897$ ist. Sucht man also lg $(p) = 0\cdot6897$ am Fusse der Tafel, so ist der zunächst gelegene Werth 0·6902 auf Seite 254 und man findet mit dem Argumente julianischer Tag 1458510 die Correction der Zeit -50^m1, die von λ +12°. In der That findet Ginzel in der citirten Abhandlung die Zeit der Finsterniss um 48^m früher als Oppolzer, die Übereinstimmung ist also auch hier eine sehr gute.

Hilfstafeln.

Tafel für $\Delta_2\gamma$.

γ \ $\Delta \lg p$	(P—Q) positiv														(P—Q) negativ												
	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
−1·5000	+45	+41	+38	+35	+31	+28	+24	+21	+17	+14	+10	+7	+3	0	−3	−7	−10	−14	−17	−21	−24	−28	−31	−35	−38	−41	−45
−1·4000	+42	+39	+35	+32	+29	+26	+23	+19	+16	+13	+10	+6	+3	0	−3	−6	−10	−13	−16	−19	−23	−26	−29	−32	−35	−39	−42
−1·3000	+39	+36	+33	+30	+27	+24	+21	+18	+15	+12	+ 9	+6	+3	0	−3	−6	− 9	−12	−15	−18	−21	−24	−27	−30	−33	−36	−39
−1·2000	+36	+33	+30	+28	+25	+22	+19	+17	+14	+11	+ 8	+6	+3	0	−3	−6	− 8	−11	−14	−17	−19	−22	−25	−28	−30	−33	−36
−1·1000	+33	+30	+28	+25	+23	+20	+18	+15	+13	+10	+ 8	+5	+3	0	−3	−5	− 8	−10	−13	−15	−18	−20	−23	−25	−28	−30	−33
−1·0000	+30	+28	+25	+23	+21	+18	+16	+14	+12	+ 9	+ 7	+5	+2	0	−2	−5	− 7	− 9	−12	−14	−16	−18	−21	−23	−25	−28	−30
−0·9000	+27	+25	+23	+21	+19	+17	+15	+12	+10	+ 8	+ 6	+4	+2	0	−2	−4	− 6	− 8	−10	−12	−15	−17	−19	−21	−23	−25	−27
−0·8000	+24	+22	+20	+18	+17	+15	+13	+11	+ 9	+ 7	+ 6	+4	+2	0	−2	−4	− 6	− 7	− 9	−11	−13	−15	−17	−18	−20	−22	−24
−0·7000	+21	+19	+18	+16	+15	+13	+11	+10	+ 8	+ 6	+ 5	+3	+2	0	−2	−3	− 5	− 6	− 8	−10	−11	−13	−15	−16	−18	−19	−21
−0·6000	+18	+17	+15	+14	+12	+11	+10	+ 8	+ 7	+ 6	+ 4	+3	+1	0	−1	−3	− 4	− 6	− 7	− 8	−10	−11	−12	−14	−15	−17	−18
−0·5000	+15	+14	+13	+12	+10	+ 9	+ 8	+ 7	+ 6	+ 5	+ 3	+2	+1	0	−1	−2	− 3	− 5	− 6	− 7	− 8	− 9	−10	−12	−13	−14	−15
−0·4000	+12	+11	+10	+ 9	+ 8	+ 7	+ 6	+ 6	+ 5	+ 4	+ 3	+2	+1	0	−1	−2	− 3	− 4	− 5	− 6	− 6	− 7	− 8	− 9	−10	−11	−12
−0·3000	+ 9	+ 8	+ 8	+ 7	+ 6	+ 6	+ 5	+ 4	+ 3	+ 3	+ 2	+1	+1	0	−1	−1	− 2	− 3	− 3	− 4	− 5	− 6	− 6	− 7	− 8	− 8	− 9
−0·2000	+ 6	+ 6	+ 5	+ 5	+ 4	+ 4	+ 3	+ 3	+ 2	+ 2	+ 1	+1	0	0	−0	−1	− 1	− 2	− 2	− 3	− 3	− 4	− 4	− 5	− 5	− 6	− 6
−0·1000	+ 3	+ 3	+ 3	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	0	0	0	−0	0	− 1	− 1	− 1	− 1	− 2	− 2	− 2	− 2	− 3	− 3	− 3
0·0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+0·1000	− 3	− 3	− 3	− 2	− 2	− 2	− 2	− 1	− 1	− 1	− 1	0	0	0	0	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3	+ 3
+0·2000	− 6	− 6	− 5	− 5	− 4	− 4	− 3	− 3	− 2	− 2	− 1	−1	0	0	0	+1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4	+ 4	+ 5	+ 5	+ 6	+ 6
+0·3000	− 9	− 8	− 8	− 7	− 6	− 6	− 5	− 4	− 3	− 3	− 2	−1	−1	0	+1	+1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 6	+ 7	+ 8	+ 8	+ 9
+0·4000	−12	−11	−10	− 9	− 8	− 7	− 6	− 6	− 5	− 4	− 3	−2	−1	0	+1	+2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 6	+ 7	+ 8	+ 9	+10	+11	+12
+0·5000	−15	−14	−13	−12	−10	− 9	− 8	− 7	− 6	− 5	− 3	−2	−1	0	+1	+2	+ 3	+ 5	+ 6	+ 7	+ 8	+ 9	+10	+12	+13	+14	+15
+0·6000	−18	−17	−15	−14	−12	−11	−10	− 8	− 7	− 6	− 4	−3	−1	0	+1	+3	+ 4	+ 6	+ 7	+ 8	+10	+11	+12	+14	+15	+17	+18
+0·7000	−21	−19	−18	−16	−15	−13	−11	−10	− 8	− 6	− 5	−3	−2	0	+2	+3	+ 5	+ 6	+ 8	+10	+11	+13	+15	+16	+18	+19	+21
+0·8000	−24	−22	−20	−18	−17	−15	−13	−11	− 9	− 7	− 6	−4	−2	0	+2	+4	+ 6	+ 7	+ 9	+11	+13	+15	−17	+18	+20	+22	+24
+0·9000	−27	−25	−23	−21	−19	−17	−15	−12	−10	− 8	− 6	−4	−2	0	+2	+4	+ 6	− 8	+10	+12	+15	+17	−19	+21	+23	−25	+27
+1·0000	−30	−28	−25	−23	−21	−18	−16	−14	−12	− 9	− 7	−5	−2	0	+2	+5	+ 7	+ 9	+12	+14	+16	+18	+21	+23	+25	+28	+30
+1·1000	−33	−30	−28	−25	−23	−20	−18	−15	−13	−10	− 8	−5	−3	0	+3	+5	+ 8	+10	+13	+15	+18	+20	+23	+25	+28	+30	+33
+1·2000	−36	−33	−30	−28	−25	−22	−19	−17	−14	−11	− 8	−6	−3	0	+3	+6	+ 8	+11	+14	+17	+19	+22	+25	+28	+30	+33	+36
+1·3000	−39	−36	−33	−30	−27	−24	−21	−18	−15	−12	− 9	−6	−3	0	+3	+6	+ 9	+12	+15	+18	+21	+24	+27	+30	+33	+36	+39
+1·4000	−42	−39	−35	−32	−29	−26	−23	−19	−16	−13	−10	−6	−3	0	+3	+6	+10	+13	+16	+19	+23	+26	+29	+32	+35	+39	+42
+1·5000	−45	−41	−38	−35	−31	−28	−24	−21	−17	−14	−10	−7	−3	0	+3	+7	+10	+14	+17	+21	−24	+28	+31	+35	+38	+41	+45

Tafel für $\Delta \log(p)$

γ \ $\lg p$	(P—Q) positiv										(P—Q) negativ										
	0·6895	0·6909	0·6950	0·7014	0·7093	0·7179	0·7264	0·7338	0·7397	0·7434	0·7447	0·7434	0·7397	0·7338	0·7264	0·7179	0·7093	0·7014	0·6950	0·6909	0·6895
Novemb. 30.	+7	+7	+6	+6	+6	+5	+4	+4	+3	+4	+3	+4	+3	+4	+4	+5	+6	+6	+6	+7	+7
Decemb. 18.	+7	+6	+5	+4	+4	+3	+2	+2	+3	+2	+4	+4	+5	+5	+7	+7	+7	+8	+8	+7	+7
Jänner 5.	+5	+4	+3	+2	0	0	0	0	0	+2	+2	+4	+5	+7	+7	+8	+8	+8	+8	+7	+5
Jänner 23.	+4	+2	+1	−1	−2	−3	−2	−2	−1	0	+2	+3	+6	+7	+8	+8	+9	+8	+7	+6	+4
Februar 11.	+3	+1	−2	−3	−4	−4	−5	−3	−2	−1	+1	+4	+5	+7	+8	+9	+8	+8	+6	+4	+3
März 1.	0	−2	−4	−6	−6	−7	−6	−6	−4	−2	0	+2	+4	+5	+7	+7	+7	+5	+4	+2	0
März 19.	−2	−4	−5	−6	−8	−7	−7	−6	−5	−2	0	+1	+3	+5	+5	+6	+5	+4	+2	+1	−2
April 6.	−3	−5	−6	−7	−7	−8	−7	−6	−4	−3	−1	+1	+2	+3	+4	+3	+3	+2	+1	−2	−3
April 25.	−5	−5	−7	−7	−7	−7	−7	−5	−4	−3	−2	0	+1	+1	+1	+1	0	0	−2	−3	−5
Mai 13.	−5	−7	−6	−7	−7	−6	−5	−5	−4	−3	−2	0	−1	−1	−2	−2	−2	−4	−4	−5	−5
Mai 31.	−6	−5	−6	−5	−5	−4	−3	−3	−3	−2	0	−2	−3	−3	−3	−4	−5	−5	−6	−5	−6
Juni 19.	−5	−5	−4	−4	−2	−2	−2	−1	−1	0	−2	−3	−4	−5	−5	−6	−7	−7	−6	−7	−5
Juli 7.	−5	−3	−2	0	0	+1	+1	+1	+1	0	−2	−3	−4	−5	−7	−7	−7	−7	−7	−5	−5
Juli 25.	−3	−2	+1	+2	+3	+3	+4	+3	+2	+1	−1	−3	−4	−6	−7	−8	−7	−7	−6	−5	−3
August 12.	−2	+1	+2	+4	+5	+6	+5	+5	+3	+1	0	−2	−5	−6	−7	−7	−8	−6	−5	−4	−2
August 31.	0	+2	+4	+5	+7	+7	+7	+5	+4	+2	0	−2	−4	−6	−6	−7	−6	−6	−4	−2	0
Sept. 18.	+3	+4	+6	+8	+8	+9	+8	+7	+5	+4	+1	−1	−2	−3	−5	−4	−4	−3	−2	+1	+3
October 6.	+4	+6	+7	+8	+9	+8	+8	+7	+6	+3	+2	0	−1	−2	−2	−3	−2	−1	+1	+2	+4
October 24.	+5	+7	+8	+8	+8	+8	+7	+7	+5	+4	+2	+2	0	0	0	0	0	+2	+3	+4	+5
Novemb. 12.	+7	+7	+8	+8	+7	+7	+7	+5	+5	+4	+4	+2	−3	+2	+2	+3	+4	+4	+5	+6	+7
Novemb. 30.	+7	+7	+6	+6	+6	+5	+4	+4	+3	+4	+3	+4	−3	+4	+4	+5	+6	+6	+6	+7	+7

Reductionstafeln zu Oppolzer's Canon.

Man setzt lg (p) gleich dem im Canon gegebenen lg p und schlägt die Seite auf, welche dieser auf drei Decimalen abgekürzten Zahl entspricht. Aus dieser Seite werden mit dem Argumente Julianischer Tag die Correctionen der einzelnen Elemente entnommen, und zwar:

Δ Weltzeit aus der Tafel
$\Delta L'$ „ „ „
$\Delta Z = 0$
$\Delta \varepsilon = +0°004$
ΔP aus der Tafel
ΔQ „ „ „
$\Delta \lg p$ „ „ „
$\Delta \lg \Delta L$ „ „ „
$\Delta \lg q$ „ „ „
$\Delta u'_a$ „ „ „
$\Delta \lg f_a = 0$
lg γ muss frisch aufgeschlagen werden
$\Delta \mu$ aus der Tafel
$\Delta \gamma$ „ „ „

doch ist noch hinzuzufügen:
$\Delta_2 \gamma$ aus Tafel Seite 198
$\Delta \lg n$ aus der Tafel
ΔG „ „ „
$\Delta K = 0$
$\Delta \lg \sin g = 0$
$\Delta \lg \sin k = 0$
$\Delta \lg \cos g = 0$
$\Delta \lg \cos k = 0$
$\Delta \lg \sin \delta' = 0$
$\Delta \lg \cos \delta' = 0$
$\Delta \lambda$ aus der Tafel, $\Delta \varphi = 0$ } für alle drei Punkte gleich.

Will man die äusserste Genauigkeit anstreben, so corrigirt man zunächst den im Canon gegebenen lg p um Δ lg (p) nach Tafel Seite 198 und sucht mit dem Werthe lg $(p) =$ lg $p +$ lg (p) die betreffenden zwei Seiten der Tafel, zwischen deren Resultate man dann interpolirt. An die Grössen Weltzeit, μ und Q sind dann noch die Correctionen aus Tafel S. 255 und 256 anzubringen. Doch wird man nur in den seltensten Fällen die Genauigkeit so weit treiben, da dieselbe mit Rücksicht auf die Unsicherheit der Mondbewegung doch immer illusorisch bleibt.

Führt man blos eine genäherte Rechnung nach meinen „Tafeln zur Berechnung der näheren Umstände der Sonnenfinsternisse" aus, so entnimmt man der Reductionstafel nur $\Delta \mu$, $\Delta \gamma$ und $\Delta_2 \gamma$.

Bei Mondfinsternissen sucht man im Canon den lg p der zunächst benachbarten Sonnenfinsterniss (14 Tage früher oder später), dieser lg p am Fusse der Tafeln gesucht, bestimmt die Seite, die wieder mit dem Argumente Julianischer Tag die Correctionen Δ Weltzeit und $\Delta \lambda$ ergibt.

Die Correction von $+0°004$ bei ε rührt nicht von den Ginzel'schen Correctionen her. Es wurde bei der Construction von Oppolzer's Syzygientafeln ein Versehen bei Anbringung der Constanten gemacht, wodurch alle ε um 0°004 zu klein erscheinen; da die Syzygientafeln dem Canon zu Grunde gelegt sind, sind auch alle im Canon enthaltenen ε um 0°004 zu klein. Auf diesen Fehler machte C. M. Stürmer im Sirius 1887, Bd. XX, Seite 142, aufmerksam.

$\lg(p) = 0.690.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta n'_a$	$\Delta\mu$	$\Delta_1\gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta\lambda$
1250 000	−0h 26m1	−18	+76	+197	3·	3	3	2·	− 6·53	±63	3	−2	+ 7
1260 000	−0 25·3	−17	+71	+191	3·	3	3	1·	− 6·33	±59	3	−2	+ 6
1270 000	−0 24·5	−17	+67	+185	2·	3	3	1·	− 6·13	±56	3	−2	+ 6
1280 000	−0 23·7	−16	+63	+179	2·	3	3	1·	− 5·93	±52	3	−2	+ 6
1290 000	−0 23·0	−16	+59	+173	2·	3	3	1·	− 5·74	±49	3	−2	+ 6
1300 000	−0 22·2	−15	+55	+167	2·	2	2	1·	− 5·55	±45	2	−2	+ 6
1310 000	−0 21·4	−15	+51	+161	2·	2	2	1·	− 5·36	±42	2	−2	+ 5
1320 000	−0 20·7	−14	+47	+155	2·	2	2	1·	− 5·17	±39	2	−1	+ 5
1330 000	−0 20·0	−14	+44	+150	2·	2	2	1·	− 4·99	±36	2	−1	+ 5
1340 000	−0 19·2	−13	+40	+144	2·	2	2	1·	− 4·81	±33	2	−1	+ 5
1350 000	−0 18·5	−13	+36	+139	2·	2	2	1·	− 4·63	±30	2	−1	+ 5
1360 000	−0 17·8	−12	+32	+134	2·	2	2	1·	− 4·45	±27	2	−1	+ 4
1370 000	−0 17·1	−12	+29	+129	2·	2	2	1·	− 4·28	±24	2	−1	+ 4
1380 000	−0 16·4	−11	+25	+123	2·	2	2	1·	− 4·11	±21	2	−1	+ 4
1390 000	−0 15·8	−11	+22	+118	2·	2	2	1·	− 3·94	±18	2	−1	+ 4
1400 000	−0 15·1	−10	+18	+113	2·	2	2	1·	− 3·77	±15	2	−1	+ 4
1410 000	−0 14·4	−10	+15	+108	2·	2	2	1·	− 3·61	±12	2	−1	+ 4
1420 000	−0 13·8	− 9	+11	+103	2·	2	2	1·	− 3·45	± 9	2	−1	+ 3
1430 000	−0 13·2	− 9	+ 8	+ 99	2·	2	2	1·	− 3·29	± 7	2	−1	+ 3
1440 000	−0 12·5	− 9	+ 5	+ 94	2·	2	2	1·	− 3·13	± 4	2	−1	+ 3
1450 000	−0 11·9	− 8	+ 2	+ 89	2·	2	2	1·	− 2·97	± 2	2	−1	+ 3
1460 000	−0 11·3	− 8	− 1	+ 84	2·	2	2	1·	− 2·82	∓ 1	2	−1	+ 3
1470 000	−0 10·7	− 7	− 4	+ 80	2·	2	2	1·	− 2·67	∓ 3	2	−1	+ 3
1480 000	−0 10·1	− 7	− 7	+ 75	2·	2	2	1·	− 2·53	∓ 5	2	−1	+ 3
1490 000	−0 9·6	− 7	− 9	+ 71	2·	2	2	1·	− 2·39	∓ 7	2	−1	+ 2
1500 000	−0 9·0	− 6	−12	+ 67	2·	2	2	1·	− 2·24	∓10	2	−1	+ 2
1510 000	−0 8·4	− 6	−14	+ 63	2·	2	2	1·	− 2·10	∓12	2	−1	+ 2
1520 000	−0 7·8	− 5	−17	+ 59	2·	2	2	1·	− 1·96	∓15	2	−1	+ 2
1530 000	−0 7·3	− 5	−20	+ 55	2·	2	2	1·	− 1·83	∓17	2	−1	+ 2
1540 000	−0 6·8	− 5	−23	+ 51	2·	2	2	1·	− 1·70	∓19	2	−1	+ 2
1550 000	−0 6·3	− 4	−25	+ 47	2·	2	2	1·	− 1·57	∓21	2	0	+ 2
1560 000	−0 5·8	− 4	−28	+ 43	1·	2	1	1·	− 1·45	∓23	2	0	+ 1
1570 000	−0 5·3	− 4	−30	+ 39	1·	2	1	1·	− 1·33	∓25	2	0	+ 1
1580 000	−0 4·8	− 3	−32	+ 35	1·	1	1	1·	− 1·21	∓27	1	0	+ 1
1590 000	−0 4·4	− 3	−34	+ 32	1·	1	1	1·	− 1·09	∓28	1	0	+ 1
1600 000	−0 3·9	− 3	−36	+ 28	1·	1	1	1·	− 0·97	∓30	1	0	+ 1
1610 000	−0 3·4	− 2	−38	+ 25	1·	1	1	1·	− 0·86	∓31	1	0	+ 1
1620 000	−0 3·0	− 2	−40	+ 21	1·	1	1	1·	− 0·75	∓33	1	0	+ 1
1630 000	−0 2·6	− 2	−42	+ 18	1·	1	1	1·	− 0·64	∓35	1	0	+ 1
1640 000	−0 2·1	− 1	−44	+ 15	1·	1	1	1·	− 0·53	∓37	1	0	+ 1
1650 000	−0 1·7	− 1	−46	+ 12	1·	1	1	1·	− 0·43	∓38	1	0	0
1660 000	−0 1·3	− 1	−48	+ 9	1·	1	1	1·	− 0·33	∓40	1	0	0
1670 000	−0 0·9	− 1	−49	+ 6	1·	1	1	1·	− 0·23	∓41	1	0	0
1680 000	−0 0·6	− 1	−51	+ 3	1·	1	1	1·	− 0·14	∓42	1	0	0
1690 000	−0 0·2	0	−52	0	1·	1	1	1·	− 0·05	∓43	1	0	0
1700 000	+0 0·2	0	−54	− 3	1·	1	1	1·	+ 0·04	∓45	1	0	0
1710 000	+0 0·5	0	−55	− 5	1·	1	1	1·	+ 0·13	∓46	1	0	0
1720 000	+0 0·8	+ 1	−57	− 8	1·	1	1	1·	+ 0·21	∓47	1	0	0
1730 000	+0 1·2	+ 1	−58	− 10	1	1	1	1·	+ 0·30	∓48	1	0	0
1740 000	+0 1·5	+ 1	−59	− 13	1·	1	1	1·	+ 0·38	∓49	1	0	0
1750 000	+0 1·8	+ 1	−60	− 15	1·	1	1	1·	+ 0·46	∓50	1	0	0
1760 000	+0 2·1	+ 1	−61	− 17	1·	1	1	1·	+ 0·53	∓51	1	0	− 1
1770 000	+0 2·4	+ 2	−62	− 19	1·	1	1	1·	+ 0·60	∓51	1	0	− 1
1780 000	+0 2·7	+ 2	−63	− 21	1·	1	1	1·	+ 0·67	∓52	1	0	− 1
1790 000	+0 2·9	+ 2	−64	− 23	1·	1	1	1·	+ 0·74	∓53	1	0	− 1
1800 000	+0 3·2	+ 2	−65	− 25	1·	1	1	0	+ 0·80	∓54	1	0	− 1
1810 000	+0 3·5	+ 2	−66	− 27	1·	1	1	0	+ 0·87	∓55	1	0	− 1
1820 000	+0 3·7	+ 3	−67	− 29	1·	1	1	0	+ 0·92	∓56	1	0	− 1
1830 000	+0 3·9	+ 3	−67	− 31	1·	1	1	0	+ 0·98	∓56	1	0	− 1
1840 000	+0 4·1	+ 3	−68	− 33	1·	1	1	0	+ 1·03	∓56	1	0	− 1
1850 000	+0 4·4	+ 3	−68	− 34	1·	1	1	0	+ 1·09	∓56	1	0	− 1
1860 000	+0 4·6	+ 3	−69	− 36	1·	1	1	0	+ 1·13	∓57	1	0	− 1
1870 000	+0 4·7	+ 3	−69	− 37	1·	1	1	0	+ 1·18	∓57	1	0	− 1
1880 000	+0 4·9	+ 3	−70	− 38	1·	1	1	0	+ 1·22	∓58	1	0	− 1
1890 000	+0 5·0	+ 3	−70	− 39	1·	1	1	0	+ 1·26	∓58	1	0	− 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta n'_a$	$\Delta\mu$	$\Delta_1\gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta\lambda$
1900 000	+0h 5m2	+ 4	−70	− 40	1·	1	1	0	+ 1·30	∓58	1	0	− 1
1910 000	+0 5·4	+ 4	−70	− 41	1·	1	1	0	+ 1·34	∓58	1	0	− 1
1920 000	+0 5·5	+ 4	−70	− 42	1·	1	1	0	+ 1·37	∓58	1	0	− 1
1930 000	+0 5·6	+ 4	−70	− 43	1·	1	1	0	+ 1·40	∓58	1	0	− 1
1940 000	+0 5·7	+ 4	−70	− 44	1·	1	1	0	+ 1·43	∓58	1	0	− 1
1950 000	+0 5·8	+ 4	−70	− 45	1·	1	1	0	+ 1·46	∓58	1	0	− 1
1960 000	+0 5·9	+ 4	−70	− 46	1·	1	1	0	+ 1·48	∓58	1	0	− 1
1970 000	+0 6·0	+ 4	−70	− 47	0	1	0	0	+ 1·50	∓58	1	0	− 1
1980 000	+0 6·0	+ 4	−69	− 47	0	0	0	0	+ 1·51	∓57	0	0	− 2
1990 000	+0 6·1	+ 4	−69	− 48	0	0	0	0	+ 1·53	∓57	0	0	− 2
2000 000	+0 6·2	+ 4	−69	− 48	0	0	0	0	+ 1·54	∓56	0	0	− 2
2010 000	+0 6·2	+ 4	−68	− 48	0	0	0	0	+ 1·55	∓56	0	0	− 2
2020 000	+0 6·2	+ 4	−67	− 48	0	0	0	0	+ 1·55	∓56	0	0	− 2
2030 000	+0 6·2	+ 4	−67	− 48	0	0	0	0	+ 1·56	∓56	0	0	− 2
2040 000	+0 6·2	+ 4	−66	− 48	0	0	0	0	+ 1·56	∓56	0	0	− 2
2050 000	+0 6·2	+ 4	−65	− 48	0	0	0	0	+ 1·56	∓54	0	0	− 2
2060 000	+0 6·2	+ 4	−64	− 48	0	0	0	0	+ 1·55	∓53	0	0	− 2
2070 000	+0 6·2	+ 4	−63	− 48	0	0	0	0	+ 1·55	∓52	0	0	− 2
2080 000	+0 6·2	+ 4	−62	− 47	0	0	0	0	+ 1·54	∓51	0	0	− 2
2090 000	+0 6·1	+ 4	−61	− 47	0	0	0	0	+ 1·53	∓50	0	0	− 2
2100 000	+0 6·0	+ 4	−59	− 46	0	0	0	0	+ 1·51	∓49	0	0	− 2
2110 000	+0 6·0	+ 4	−58	− 46	0	0	0	0	+ 1·49	∓48	0	0	− 1
2120 000	+0 5·9	+ 4	−57	− 45	0	0	0	0	+ 1·47	∓47	0	0	− 1
2130 000	+0 5·8	+ 4	−56	− 45	0	0	0	0	+ 1·45	∓46	0	0	− 1
2140 000	+0 5·7	+ 4	−54	− 44	0	0	0	0	+ 1·42	∓45	0	0	− 1
2150 000	+0 5·6	+ 4	−53	− 43	0	0	0	0	+ 1·39	∓44	0	0	− 1
2160 000	+0 5·4	+ 4	−51	− 42	0	0	0	0	+ 1·36	∓43	0	0	− 1
2170 000	+0 5·3	+ 4	−50	− 41	0	0	0	0	+ 1·33	∓42	0	0	− 1
2180 000	+0 5·2	+ 4	−48	− 39	0	0	0	0	+ 1·29	∓40	0	0	− 1
2190 000	+0 5·0	+ 3	−46	− 38	0	0	0	0	+ 1·25	∓39	0	0	− 1
2200 000	+0 4·8	+ 3	−44	− 37	0	0	0	0	+ 1·21	∓37	0	0	− 1
2210 000	+0 4·6	+ 3	−42	− 36	0	0	0	0	+ 1·16	∓35	0	0	− 1
2220 000	+0 4·4	+ 3	−40	− 34	0	0	0	0	+ 1·11	∓33	0	0	− 1
2230 000	+0 4·2	+ 3	−38	− 33	0	0	0	0	+ 1·06	∓32	0	0	− 1
2240 000	+0 4·0	+ 3	−36	− 31	0	0	0	0	+ 1·01	∓30	0	0	− 1
2250 000	+0 3·8	+ 3	−34	− 30	0	0	0	0	+ 0·96	∓28	0	0	− 1
2260 000	+0 3·6	+ 2	−32	− 28	0	0	0	0	+ 0·90	∓26	0	0	− 1
2270 000	+0 3·4	+ 2	−30	− 26	0	0	0	0	+ 0·84	∓24	0	0	− 1
2280 000	+0 3·1	+ 2	−27	− 24	0	0	0	0	+ 0·77	∓22	0	0	− 1
2290 000	+0 2·8	+ 2	−25	− 22	0	0	0	0	+ 0·71	∓20	0	0	− 1
2300 000	+0 2·6	+ 2	−22	− 20	0	0	0	0	+ 0·64	∓18	0	0	− 1
2310 000	+0 2·3	+ 2	−20	− 18	0	0	0	0	+ 0·57	∓16	0	0	− 1
2320 000	+0 2·0	+ 1	−17	− 15	0	0	0	0	+ 0·49	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·6	+ 1	−14	− 13	0	0	0	0	+ 0·41	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·3	+ 1	−11	− 10	0	0	0	0	+ 0·33	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 1·0	+ 1	− 8	− 7	0	0	0	0	+ 0·25	∓ 6	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 4	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 1	0	0	0	0	+ 0·08	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 3	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 6	0	0	0	0	− 0·20	± 5	0	0	0
2410 000	−0 1·2	− 1	+10	+ 9	0	0	0	0	− 0·30	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·6	− 1	+13	+ 12	0	0	0	0	− 0·41	±11	0	0	0
2430 000	−0 2·0	− 1	+16	+ 15	0	0	0	0	− 0·51	±13	0	0	+ 1
2440 000	−0 2·5	− 2	+20	+ 19	0	0	0	0	− 0·62	±16	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·9	− 2	+23	+ 22	0	0	0	0	− 0·73	±19	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·4	− 2	+27	+ 26	0	0	0	0	− 0·84	±22	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·8	− 3	+31	+ 29	0	0	0	0	− 0·96	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·3	− 3	+35	+ 33	0	0	0	0	− 1·08	±29	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·8	− 3	+39	+ 36	0	0	0	0	− 1·20	±32	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·3	− 4	+43	+ 40	0	0	0	0	− 1·32	±36	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·8	− 4	+47	+ 44	0	0	0	0	− 1·45	±39	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·3	− 4	+51	+ 48	0	0	0	0	− 1·58	±42	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·8	− 5	+55	+ 52	0	0	0	0	− 1·71	±45	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·4	− 5	+59	+ 56	0	0	0	0	− 1·85	±49	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.
(Argument für Mondesfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0·7442$.)

$\lg(p) = 0\cdot691.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	$\Delta u'_a$	Δ μ	$\Delta_1\gamma$	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	-0^h 26^m8	−18	+77	+193	4·	5	3	3·	− 6·71	±64	5	−2	+ 7
1260 000	−0 26·0	−18	+72	+187	4·	4	3	3·	− 6·51	±60	4	−2	+ 7
1270 000	−0 25·2	−17	+68	+182	4·	4	3	3·	− 6·30	±57	4	−2	+ 6
1280 000	−0 24·4	−17	+64	+175	4·	4	3	3·	− 6·10	±53	4	−2	+ 6
1290 000	−0 23·6	−16	+60	+169	4·	4	3	2·	− 5·90	±50	4	−2	+ 6
1300 000	−0 22·8	−15	+56	+163	4·	4	2	2·	− 5·71	±46	4	−2	+ 6
1310 000	−0 22·0	−15	+52	+158	4·	4	2	2·	− 5·52	±43	4	−2	+ 6
1320 000	−0 21·3	−15	+48	+152	4·	4	2	2·	− 5·33	±39	4	−2	+ 5
1330 000	−0 20·6	−14	+44	+147	4·	4	2	2·	− 5·15	±36	4	−1	+ 5
1340 000	−0 19·8	−14	+40	+141	4·	4	2	2·	− 4·96	±33	4	−1	+ 5
1350 000	−0 19·1	−13	+36	+136	4·	4	2	2·	− 4·78	±30	4	−1	+ 5
1360 000	−0 18·4	−13	+32	+130	4·	4	2	2·	− 4·60	±27	4	−1	+ 5
1370 000	−0 17·7	−12	+29	+125	4·	4	2	2·	− 4·42	±24	4	−1	+ 4
1380 000	−0 17·0	−12	+25	+120	4·	4	2	2·	− 4·25	±21	4	−1	+ 4
1390 000	−0 16·3	−11	+22	+115	3·	4	2	2·	− 4·08	±18	4	−1	+ 4
1400 000	−0 15·6	−11	+19	+110	3·	4	2	2·	− 3·91	±15	4	−1	+ 4
1410 000	−0 15·0	−10	+16	+105	3·	3	2	2·	− 3·74	±13	3	−1	+ 4
1420 000	−0 14·3	−10	+12	+100	3·	3	2	2·	− 3·58	±10	3	−1	+ 4
1430 000	−0 13·7	− 9	+ 9	+ 95	3·	3	2	2·	− 3·42	± 7	3	−1	+ 3
1440 000	−0 13·0	− 9	+ 6	+ 90	3·	3	2	2·	− 3·26	± 4	3	−1	+ 3
1450 000	−0 12·4	− 8	+ 3	+ 86	3·	3	2	2·	− 3·10	± 2	3	−1	+ 3
1460 000	−0 11·8	− 8	0	+ 81	3·	3	2	2·	− 2·95	∓ 1	3	−1	+ 3
1470 000	−0 11·2	− 8	− 3	+ 77	3·	3	2	2·	− 2·80	∓ 3	3	−1	+ 3
1480 000	−0 10·6	− 7	− 6	+ 72	3·	3	2	2·	− 2·65	∓ 5	3	−1	+ 3
1490 000	−0 10·0	− 7	− 9	+ 68	3·	3	2	2·	− 2·50	∓ 7	3	−1	+ 2
1500 000	−0 9·4	− 6	−12	+ 64	3·	3	2	2·	− 2·36	∓10	3	−1	+ 2
1510 000	−0 8·9	− 6	−15	+ 60	3·	3	2	2·	− 2·22	∓12	3	−1	+ 2
1520 000	−0 8·3	− 6	−18	+ 56	3·	3	2	2·	− 2·08	∓15	3	−1	+ 2
1530 000	−0 7·8	− 5	−20	+ 52	3·	3	2	2·	− 1·94	∓17	3	−1	+ 2
1540 000	−0 7·2	− 5	−23	+ 48	3·	3	2	2·	− 1·81	∓19	3	−1	+ 2
1550 000	−0 6·7	− 5	−25	+ 44	3·	3	2	1·	− 1·68	∓21	3	−1	+ 2
1560 000	−0 6·2	− 4	−27	+ 40	3·	3	2	1·	− 1·55	∓23	3	0	+ 2
1570 000	−0 5·7	− 4	−29	+ 37	2·	3	2	1·	− 1·42	∓24	3	0	+ 1
1580 000	−0 5·2	− 4	−32	+ 33	2·	2	2	1·	− 1·30	∓26	2	0	+ 1
1590 000	−0 4·7	− 3	−34	+ 30	2·	2	2	1·	− 1·18	∓28	2	0	+ 1
1600 000	−0 4·2	− 3	−36	+ 26	2·	2	1	1·	− 1·06	∓30	2	0	+ 1
1610 000	−0 3·8	− 3	−38	+ 23	2·	2	1	1·	− 0·95	∓32	2	0	+ 1
1620 000	−0 3·3	− 2	−40	+ 19	2·	2	1	1·	− 0·83	∓34	2	0	+ 1
1630 000	−0 2·9	− 2	−42	+ 16	2·	2	1	1·	− 0·72	∓35	2	0	+ 1
1640 000	−0 2·4	− 2	−44	+ 13	2·	2	1	1·	− 0·61	∓37	2	0	+ 1
1650 000	−0 2·0	− 1	−46	+ 10	2·	2	1	1·	− 0·51	∓38	2	0	+ 1
1660 000	−0 1·6	− 1	−48	+ 7	2·	2	1	1·	− 0·41	∓40	2	0	0
1670 000	−0 1·2	− 1	−49	+ 4	2·	2	1	1·	− 0·31	∓41	2	0	0
1680 000	−0 0·8	− 1	−51	+ 1	2·	2	1	1·	− 0·21	∓42	2	0	0
1690 000	−0 0·5	0	−52	− 2	2·	2	1	1·	− 0·12	∓43	2	0	0
1700 000	−0 0·1	0	−54	− 5	2·	2	1	1·	− 0·03	∓45	2	0	0
1710 000	+0 0·2	0	−55	− 7	2·	2	1	1·	+ 0·06	∓46	2	0	0
1720 000	+0 0·6	0	−57	− 10	2·	2	1	1·	+ 0·15	∓47	2	0	0
1730 000	+0 0·9	+ 1	−58	− 12	2·	2	1	1·	+ 0·23	∓48	2	0	0
1740 000	+0 1·2	+ 1	−59	− 15	2·	2	1	1·	+ 0·31	∓49	2	0	0
1750 000	+0 1·6	+ 1	−60	− 17	2·	2	1	1·	+ 0·39	∓50	2	0	0
1760 000	+0 1·9	+ 1	−61	− 19	2·	2	1	1·	+ 0·47	∓51	2	0	0
1770 000	+0 2·2	+ 1	−62	− 21	2·	2	1	1·	+ 0·54	∓51	2	0	− 1
1780 000	+0 2·4	+ 2	−63	− 23	2·	2	1	1·	+ 0·61	∓52	2	0	− 1
1790 000	+0 2·7	+ 2	−64	− 25	1·	2	1	1·	+ 0·68	∓53	2	0	− 1
1800 000	+0 3·0	+ 2	−65	− 27	1·	1	1	1·	+ 0·75	∓54	1	0	− 1
1810 000	+0 3·2	+ 2	−66	− 29	1·	1	1	1·	+ 0·81	∓55	1	0	− 1
1820 000	+0 3·5	+ 2	−67	− 31	1·	1	1	1·	+ 0·87	∓56	1	0	− 1
1830 000	+0 3·7	+ 3	−67	− 32	1·	1	1	1·	+ 0·93	∓56	1	0	− 1
1840 000	+0 4·0	+ 3	−68	− 34	1·	1	1	1·	+ 0·99	∓56	1	0	− 1
1850 000	+0 4·2	+ 3	−68	− 35	1·	1	1	1·	+ 1·04	∓56	1	0	− 1
1860 000	+0 4·4	+ 3	−69	− 37	1·	1	1	1·	+ 1·09	∓57	1	0	− 1
1870 000	+0 4·5	+ 3	−69	− 38	1·	1	1	1·	+ 1·13	∓57	1	0	− 1
1880 000	+0 4·7	+ 3	−69	− 39	1·	1	1	1·	+ 1·18	∓57	1	0	− 1
1890 000	+0 4·9	+ 3	−69	− 40	1·	1	1	1·	+ 1·22	∓57	1	0	− 1
1900 000	$+0^h$ 5^m0	+ 3	−70	− 41	1·	1	1	1·	+ 1·26	∓58	1	0	− 1
1910 000	+0 5·2	+ 4	−70	− 42	1·	1	1	1·	+ 1·30	∓58	1	0	− 1
1920 000	+0 5·3	+ 4	−70	− 43	1·	1	1	1·	+ 1·33	∓58	1	0	− 1
1930 000	+0 5·4	+ 4	−70	− 44	1·	1	1	1·	+ 1·36	∓58	1	0	− 1
1940 000	+0 5·6	+ 4	−70	− 45	1·	1	1	1·	+ 1·39	∓58	1	0	− 1
1950 000	+0 5·7	+ 4	−70	− 46	1·	1	1	1·	+ 1·42	∓58	1	0	− 1
1960 000	+0 5·8	+ 4	−70	− 46	1·	1	1	0	+ 1·44	∓58	1	0	− 1
1970 000	+0 5·8	+ 4	−70	− 47	1·	1	1	0	+ 1·46	∓58	1	0	− 1
1980 000	+0 5·9	+ 4	−69	− 47	1·	1	0	0	+ 1·48	∓57	1	0	− 1
1990 000	+0 6·0	+ 4	−69	− 48	1·	1	0	0	+ 1·50	∓57	1	0	− 1
2000 000	+0 6·0	+ 4	−68	− 48	1·	1	0	0	+ 1·51	∓57	1	0	− 2
2010 000	+0 6·1	+ 4	−68	− 48	1·	1	0	0	+ 1·52	∓57	1	0	− 2
2020 000	+0 6·1	+ 4	−67	− 48	1·	1	0	0	+ 1·52	∓56	1	0	− 2
2030 000	+0 6·1	+ 4	−66	− 48	1·	1	0	0	+ 1·53	∓55	1	0	− 2
2040 000	+0 6·1	+ 4	−65	− 48	1·	1	0	0	+ 1·53	∓54	1	0	− 2
2050 000	+0 6·1	+ 4	−64	− 48	1·	1	0	0	+ 1·53	∓53	1	0	− 2
2060 000	+0 6·1	+ 4	−63	− 48	1·	1	0	0	+ 1·53	∓52	1	0	− 2
2070 000	+0 6·1	+ 4	−62	− 48	1·	1	0	0	+ 1·52	∓52	1	0	− 2
2080 000	+0 6·0	+ 4	−61	− 48	0	1	0	0	+ 1·51	∓51	1	0	− 2
2090 000	+0 6·0	+ 4	−60	− 48	0	0	0	0	+ 1·50	∓50	0	0	− 2
2100 000	+0 6·0	+ 4	−59	− 47	0	0	0	0	+ 1·49	∓49	0	0	− 1
2110 000	+0 5·9	+ 4	−58	− 47	0	0	0	0	+ 1·47	∓48	0	0	− 1
2120 000	+0 5·8	+ 4	−57	− 46	0	0	0	0	+ 1·45	∓47	0	0	− 1
2130 000	+0 5·7	+ 4	−56	− 45	0	0	0	0	+ 1·43	∓46	0	0	− 1
2140 000	+0 5·6	+ 4	−54	− 44	0	0	0	0	+ 1·40	∓45	0	0	− 1
2150 000	+0 5·5	+ 4	−53	− 43	0	0	0	0	+ 1·37	∓44	0	0	− 1
2160 000	+0 5·4	+ 4	−51	− 42	0	0	0	0	+ 1·34	∓42	0	0	− 1
2170 000	+0 5·2	+ 4	−49	− 41	0	0	0	0	+ 1·31	∓41	0	0	− 1
2180 000	+0 5·1	+ 4	−47	− 40	0	0	0	0	+ 1·28	∓39	0	0	− 1
2190 000	+0 5·0	+ 3	−46	− 40	0	0	0	0	+ 1·24	∓38	0	0	− 1
2200 000	+0 4·8	+ 3	−44	− 39	0	0	0	0	+ 1·19	∓36	0	0	− 1
2210 000	+0 4·6	+ 3	−42	− 37	0	0	0	0	+ 1·15	∓35	0	0	− 1
2220 000	+0 4·4	+ 3	−40	− 35	0	0	0	0	+ 1·10	∓33	0	0	− 1
2230 000	+0 4·2	+ 3	−38	− 33	0	0	0	0	+ 1·05	∓32	0	0	− 1
2240 000	+0 4·0	+ 3	−36	− 31	0	0	0	0	+ 1·00	∓30	0	0	− 1
2250 000	+0 3·8	+ 3	−34	− 30	0	0	0	0	+ 0·95	∓29	0	0	− 1
2260 000	+0 3·6	+ 2	−32	− 28	0	0	0	0	+ 0·89	∓27	0	0	− 1
2270 000	+0 3·3	+ 2	−30	− 26	0	0	0	0	+ 0·83	∓25	0	0	− 1
2280 000	+0 3·1	+ 2	−27	− 24	0	0	0	0	+ 0·77	∓23	0	0	− 1
2290 000	+0 2·8	+ 2	−25	− 22	0	0	0	0	+ 0·70	∓21	0	0	− 1
2300 000	+0 2·5	+ 2	−22	− 20	0	0	0	0	+ 0·63	∓18	0	0	− 1
2310 000	+0 2·2	+ 2	−20	− 18	0	0	0	0	+ 0·56	∓16	0	0	− 1
2320 000	+0 1·9	+ 1	−17	− 15	0	0	0	0	+ 0·49	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·6	+ 1	−14	− 13	0	0	0	0	+ 0·41	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·3	+ 1	−11	− 10	0	0	0	0	+ 0·33	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 1·0	+ 1	− 8	− 7	0	0	0	0	+ 0·25	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 4	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 4	0	0	0
2370 000	−0 0·3	0	− 2	− 1	0	0	0	0	+ 0·08	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 3	0	0	0	0	− 0·10	± 4	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 6	0	0	0	0	− 0·20	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·2	− 1	+10	+ 9	0	0	0	0	− 0·30	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·6	− 1	+13	+ 12	0	0	0	0	− 0·41	±11	0	0	0
2430 000	−0 2·0	− 1	+16	+ 15	0	0	0	0	− 0·51	±13	0	0	+ 1
2440 000	−0 2·5	− 2	+20	+ 19	0	0	0	0	− 0·62	±16	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·9	− 2	+23	+ 22	0	0	0	0	− 0·73	±18	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·4	− 2	+27	+ 26	0	0	0	0	− 0·84	±22	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·8	− 3	+31	+ 29	0	0	0	0	− 0·95	±25	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·3	− 3	+35	+ 33	0	0	0	0	− 1·07	±29	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·8	− 3	+39	+ 36	0	0	0	0	− 1·19	±32	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·3	− 4	+43	+ 40	0	0	0	0	− 1·32	±36	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·8	− 4	+47	+ 44	0	0	0	0	− 1·44	±38	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·3	− 4	+51	+ 48	0	0	0	0	− 1·57	±42	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·8	− 5	+55	+ 52	0	0	0	0	− 1·70	±45	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·4	− 5	+59	+ 56	0	0	0	0	− 1·84	±49	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$. Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7434$.)

$\lg(p) = 0\cdot692.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	$-0^{h}\,27^{m}5$	−19	+77	+188	6·	6	5	3·	− 6·88	±64	6	−2	+ 7
1260 000	−0 26·7	−18	+72	+182	6·	6	4	3·	− 6·68	±60	6	−2	+ 7
1270 000	−0 25·9	−18	+68	+176	5·	6	4	3·	− 6·47	±57	6	−2	+ 6
1280 000	−0 25·1	−17	+64	+170	5·	6	4	3·	− 6·27	±53	6	−2	+ 6
1290 000	−0 24·3	−17	+60	+165	5·	5	4	3·	− 6·07	±50	5	−2	+ 6
1300 000	−0 23·5	−16	+56	+159	5·	5	4	3·	− 5·87	±46	5	−2	+ 6
1310 000	−0 22·7	−16	+52	+154	5·	5	4	3·	− 5·68	±43	5	−2	+ 6
1320 000	−0 22·0	−15	+48	+148	5·	5	4	3·	− 5·49	±39	5	−2	+ 5
1330 000	−0 21·2	−14	+45	+143	5·	5	4	3·	− 5·30	±37	5	−1	+ 5
1340 000	−0 20·4	−14	+41	+137	5·	5	4	3·	− 5·11	±34	5	−1	+ 5
1350 000	−0 19·7	−13	+37	+132	5·	5	4	3·	− 4·93	±31	5	−1	+ 5
1360 000	−0 19·0	−13	+33	+126	5·	5	4	3·	− 4·75	±28	5	−1	+ 5
1370 000	−0 18·3	−12	+30	+121	5·	5	4	3·	− 4·57	±25	5	−1	+ 5
1380 000	−0 17·6	−12	+26	+116	5·	5	4	3·	− 4·39	±22	5	−1	+ 4
1390 000	−0 16·9	−12	+23	+111	4·	5	4	3·	− 4·22	±19	5	−1	+ 4
1400 000	−0 16·2	−11	+19	+106	4·	4	4	3·	− 4·05	±16	5	−1	+ 4
1410 000	−0 15·5	−11	+16	+102	4·	4	3	2·	− 3·88	±13	4	−1	+ 4
1420 000	−0 14·8	−10	+11	+ 97	4·	4	3	2·	− 3·71	±10	4	−1	+ 4
1430 000	−0 14·2	−10	+ 9	+ 92	4·	4	3	2·	− 3·55	± 7	4	−1	+ 4
1440 000	−0 13·6	− 9	+ 6	+ 87	4·	4	3	2·	− 3·39	± 4	4	−1	+ 3
1450 000	−0 12·9	− 9	+ 3	+ 83	4·	4	3	2·	− 3·23	± 2	4	−1	+ 3
1460 000	−0 12·3	− 8	0	+ 78	4·	4	3	2·	− 3·07	∓ 1	4	−1	+ 3
1470 000	−0 11·7	− 8	− 3	+ 74	4·	4	3	2·	− 2·92	∓ 3	4	−1	+ 3
1480 000	−0 11·1	− 8	− 6	+ 69	4·	4	3	2·	− 2·77	∓ 5	4	−1	+ 3
1490 000	−0 10·5	− 7	− 8	+ 65	4·	4	3	2·	− 2·62	∓ 7	4	−1	+ 3
1500 000	−0 9·9	− 7	−11	+ 61	4·	4	3	2·	− 2·47	∓10	4	−1	+ 2
1510 000	−0 9·3	− 6	−14	+ 57	4·	4	3	2·	− 2·33	∓12	4	−1	+ 2
1520 000	−0 8·8	− 6	−17	+ 53	4·	4	3	2·	− 2·19	∓14	4	−1	+ 2
1530 000	−0 8·2	− 6	−19	+ 49	4·	4	3	2·	− 2·05	∓16	4	−1	+ 2
1540 000	−0 7·6	− 5	−22	+ 45	4·	3	3	2·	− 1·91	∓18	3	−1	+ 2
1550 000	−0 7·1	− 5	−24	+ 41	3·	3	3	2·	− 1·78	∓20	3	−1	+ 2
1560 000	−0 6·6	− 5	−27	+ 37	3·	3	3	2·	− 1·65	∓22	3	−1	+ 2
1570 000	−0 6·1	− 4	−29	+ 34	3·	3	3	2·	− 1·52	∓24	3	0	+ 2
1580 000	−0 5·6	− 4	−31	+ 30	3·	3	3	2·	− 1·40	∓26	3	0	+ 1
1590 000	−0 5·1	− 3	−33	+ 27	3·	3	2	2·	− 1·28	∓28	3	0	+ 1
1600 000	−0 4·6	− 3	−35	+ 23	3·	3	2	2·	− 1·16	∓30	3	0	+ 1
1610 000	−0 4·1	− 3	−37	+ 20	3·	3	2	2·	− 1·04	∓31	3	0	+ 1
1620 000	−0 3·6	− 3	−39	+ 17	3·	3	2	2·	− 0·92	∓33	3	0	+ 1
1630 000	−0 3·2	− 2	−41	+ 14	3·	3	2	2·	− 0·81	∓34	3	0	+ 1
1640 000	−0 2·8	− 2	−43	+ 11	3·	3	2	2·	− 0·70	∓36	3	0	+ 1
1650 000	−0 2·4	− 2	−45	+ 8	3·	3	2	2·	− 0·60	∓37	3	0	+ 1
1660 000	−0 2·0	− 1	−47	+ 5	3·	3	2	2·	− 0·49	∓39	3	0	0
1670 000	−0 1·6	− 1	−49	+ 2	3·	3	2	1·	− 0·39	∓41	3	0	0
1680 000	−0 1·2	− 1	−51	− 1	3·	3	2	1·	− 0·29	∓42	3	0	0
1690 000	−0 0·8	− 1	−52	− 4	3·	3	2	1·	− 0·20	∓43	3	0	0
1700 000	−0 0·4	0	−54	− 7	2·	2	2	1·	− 0·10	∓44	2	0	0
1710 000	0 0·0	0	−55	− 9	2·	2	2	1·	− 0·01	∓45	2	0	0
1720 000	+0 0·3	0	−56	− 12	2·	2	2	1·	+ 0·08	∓46	2	0	0
1730 000	+0 0·6	0	−57	− 14	2·	2	2	1·	+ 0·16	∓47	2	0	0
1740 000	+0 1·0	+ 1	−59	− 17	2·	2	2	1·	+ 0·25	∓49	2	0	0
1750 000	+0 1·3	+ 1	−60	− 19	2·	2	2	1·	+ 0·33	∓50	2	0	0
1760 000	+0 1·6	+ 1	−61	− 21	2·	2	2	1·	+ 0·41	∓51	2	0	0
1770 000	+0 1·9	+ 1	−62	− 23	2·	2	2	1·	+ 0·48	∓52	2	0	0
1780 000	+0 2·2	+ 2	−63	− 25	2·	2	2	1·	+ 0·55	∓53	2	0	− 1
1790 000	+0 2·4	+ 2	−64	− 27	2·	2	2	1·	+ 0·62	∓53	2	0	− 1
1800 000	+0 2·8	+ 2	−65	− 29	2·	2	1	1·	+ 0·69	∓54	2	0	− 1
1810 000	+0 3·0	+ 2	−65	− 30	2·	2	1	1·	+ 0·70	∓54	2	0	− 1
1820 000	+0 3·2	+ 2	−66	− 32	2·	2	1	1·	+ 0·82	∓55	2	0	− 1
1830 000	+0 3·5	+ 2	−67	− 33	2·	2	1	1·	+ 0·88	∓56	2	0	− 1
1840 000	+0 3·7	+ 3	−68	− 35	2·	2	1	1·	+ 0·94	∓57	2	0	− 1
1850 000	+0 4·0	+ 3	−68	− 36	2·	2	1	1·	+ 0·99	∓57	2	0	− 1
1860 000	+0 4·1	+ 3	−69	− 38	2·	2	1	1·	+ 1·04	∓57	2	0	− 1
1870 000	+0 4·3	+ 3	−69	− 39	1·	2	1	1·	+ 1·09	∓57	2	0	− 1
1880 000	+0 4·6	+ 3	−69	− 41	1·	1	1	1·	+ 1·14	∓57	1	0	− 1
1890 000	+0 4·7	+ 3	−69	− 42	1·	1	1	1·	+ 1·18	∓57	1	0	− 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	$+0^{h}\;4^{m}9$	+ 3	−69	− 43	1·	1	1	1·	+ 1·22	∓57	1	0	− 1
1910 000	+0 5·0	+ 3	−69	− 44	1·	1	1	1·	+ 1·26	∓57	1	0	− 1
1920 000	+0 5·2	+ 4	−69	− 45	1·	1	1	1·	+ 1·29	∓57	1	0	− 1
1930 000	+0 5·3	+ 4	−69	− 46	1·	1	1	1·	+ 1·32	∓57	1	0	− 1
1940 000	+0 5·4	+ 4	−69	− 46	1·	1	1	1·	+ 1·35	∓57	1	0	− 1
1950 000	+0 5·5	+ 4	−69	− 47	1·	1	1	1·	+ 1·38	∓57	1	0	− 1
1960 000	+0 5·6	+ 4	−69	− 47	1·	1	1	1·	+ 1·41	∓57	1	0	− 1
1970 000	+0 5·7	+ 4	−69	− 48	1·	1	1	1·	+ 1·43	∓57	1	0	− 1
1980 000	+0 5·8	+ 4	−69	− 48	1·	1	1	1·	+ 1·45	∓57	1	0	− 1
1990 000	+0 5·9	+ 4	−69	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·47	∓57	1	0	− 1
2000 000	+0 5·9	+ 4	−68	− 49	1·	1	1	1	+ 1·48	∓56	1	0	− 1
2010 000	+0 6·0	+ 4	−67	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·49	∓56	1	0	− 1
2020 000	+0 6·0	+ 4	−66	− 49	1·	1	1	0	+ 1·50	∓55	1	0	− 1
2030 000	+0 6·0	+ 4	−66	− 49	1·	1	1	0	+ 1·51	∓55	1	0	− 2
2040 000	+0 6·0	+ 4	−65	− 49	1·	1	1	0	+ 1·51	∓54	1	0	− 2
2050 000	+0 6·0	+ 4	−64	− 49	1·	1	1	0	+ 1·51	∓53	1	0	− 2
2060 000	+0 6·0	+ 4	−63	− 49	1·	1	1	0	+ 1·50	∓52	1	0	− 2
2070 000	+0 6·0	+ 4	−62	− 49	1·	1	1	0	+ 1·50	∓52	1	0	− 2
2080 000	+0 6·0	+ 4	−61	− 48	1·	1	1	0	+ 1·49	∓51	1	0	− 1
2090 000	+0 5·9	+ 4	−60	− 48	1·	1	1	0	+ 1·48	∓50	1	0	− 1
2100 000	+0 5·9	+ 4	−59	− 47	1·	1	0	0	+ 1·47	∓49	1	0	− 1
2110 000	+0 5·8	+ 4	−58	− 47	1·	1	0	0	+ 1·45	∓48	1	0	− 1
2120 000	+0 5·7	+ 4	−57	− 46	1·	1	0	0	+ 1·43	∓47	1	0	− 1
2130 000	+0 5·6	+ 4	−56	− 45	1·	1	0	0	+ 1·41	∓46	1	0	− 1
2140 000	+0 5·6	+ 4	−54	− 44	0	0	0	0	+ 1·39	∓45	0	0	− 1
2150 000	+0 5·4	+ 4	−53	− 43	0	0	0	0	+ 1·36	∓44	0	0	− 1
2160 000	+0 5·3	+ 4	−51	− 42	0	0	0	0	+ 1·33	∓42	0	0	− 1
2170 000	+0 5·2	+ 4	−49	− 41	0	0	0	0	+ 1·30	∓41	0	0	− 1
2180 000	+0 5·0	+ 3	−47	− 40	0	0	0	0	+ 1·26	∓39	0	0	− 1
2190 000	+0 4·9	+ 3	−46	− 39	0	0	0	0	+ 1·22	∓38	0	0	− 1
2200 000	+0 4·7	+ 3	−44	− 38	0	0	0	0	+ 1·18	∓36	0	0	− 1
2210 000	+0 4·6	+ 3	−42	− 37	0	0	0	0	+ 1·14	∓35	0	0	− 1
2220 000	+0 4·4	+ 3	−40	− 35	0	0	0	0	+ 1·10	∓33	0	0	− 1
2230 000	+0 4·2	+ 3	−38	− 34	0	0	0	0	+ 1·05	∓32	0	0	− 1
2240 000	+0 4·0	+ 3	−36	− 32	0	0	0	0	+ 1·00	∓30	0	0	− 1
2250 000	+0 3·8	+ 3	−34	− 30	0	0	0	0	+ 0·95	∓29	0	0	− 1
2260 000	+0 3·6	+ 2	−32	− 28	0	0	0	0	+ 0·89	∓27	0	0	− 1
2270 000	+0 3·3	+ 2	−30	− 26	0	0	0	0	+ 0·83	∓25	0	0	− 1
2280 000	+0 3·0	+ 2	−27	− 24	0	0	0	0	+ 0·76	∓23	0	0	− 1
2290 000	+0 2·8	+ 2	−25	− 22	0	0	0	0	+ 0·70	∓21	0	0	− 1
2300 000	+0 2·5	+ 2	−22	− 20	0	0	0	0	+ 0·63	∓18	0	0	− 1
2310 000	+0 2·2	+ 2	−20	− 18	0	0	0	0	+ 0·56	∓16	0	0	− 1
2320 000	+0 2·0	+ 1	−17	− 15	0	0	0	0	+ 0·49	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·6	+ 1	−14	− 13	0	0	0	0	+ 0·41	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·3	+ 1	−11	− 10	0	0	0	0	+ 0·33	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 1·0	+ 1	− 8	− 7	0	0	0	0	+ 0·25	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 4	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 1	0	0	0	0	+ 0·08	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	− 0	+ 4	+ 3	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 6	0	0	0	0	− 0·20	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·2	− 1	+10	+ 9	0	0	0	0	− 0·30	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·6	− 1	+13	+ 12	0	0	0	0	− 0·40	±11	0	0	0
2430 000	−0 2·0	− 1	+16	+ 15	0	0	0	0	− 0·50	±13	0	0	0
2440 000	−0 2·4	− 2	+20	+ 19	0	0	0	0	− 0·61	±16	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·9	− 2	+23	+ 22	0	0	0	0	− 0·72	±19	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·4	− 2	+27	+ 26	0	0	0	0	− 0·84	±22	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·8	− 2	+31	+ 29	0	0	0	0	− 0·95	±25	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·3	− 3	+35	+ 33	0	0	0	0	− 1·07	±29	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·8	− 3	+39	+ 37	0	0	0	0	− 1·19	±32	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·3	− 4	+43	+ 41	0	0	0	0	− 1·32	±36	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·8	− 4	+47	+ 45	0	0	0	0	− 1·44	±39	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·3	− 4	+51	+ 49	0	0	0	0	− 1·57	±42	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·8	− 5	+55	+ 53	0	0	0	0	− 1·70	±45	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·4	− 5	+59	+ 57	0	0	0	0	− 1·84	±49	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$. Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. Δ_{γ} siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7425$.)

$\lg(p) = 0\cdot693.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ u'a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	$-0^{h}\ 28^{m}2$	−19	+78	+184	7·	7	7	4·	− 7·06	±65	7	−2	+ 7
1260 000	−0 27·4	−19	+73	+178	6·	7	7	4·	− 6·85	±61	7	−2	+ 7
1270 000	−0 26·6	−18	+69	+172	6·	7	7	4·	− 6·64	±58	7	−2	+ 7
1280 000	−0 25·7	−18	+65	+166	6·	7	6	4·	− 6·43	±54	7	−2	+ 6
1290 000	−0 24·9	−18	+61	+161	6·	6	6	4·	− 6·23	±51	6	−2	+ 6
1300 000	−0 24·1	−17	+57	+155	6·	6	6	4·	− 6·03	±47	6	−2	+ 6
1310 000	−0 23·4	−17	+53	+150	6·	6	6	4·	− 5·84	±44	6	−2	+ 6
1320 000	−0 22·6	−16	+49	+144	6·	6	6	3·	− 5·65	±40	6	−2	+ 6
1330 000	−0 21·8	−16	+45	+139	6·	6	6	3·	− 5·46	±37	6	−2	+ 5
1340 000	−0 21·1	−15	+41	+133	6·	6	6	3·	− 5·27	±34	6	−2	+ 5
1350 000	−0 20·3	−15	+37	+128	6·	6	6	3·	− 5·08	±31	6	−2	+ 5
1360 000	−0 19·6	−14	+33	+123	6·	6	6	3·	− 4·89	±28	6	−1	+ 5
1370 000	−0 18·8	−14	+30	+118	5·	6	6	3·	− 4·71	±25	6	−1	+ 5
1380 000	−0 18·1	−13	+26	+113	5·	6	5	3·	− 4·53	±22	6	−1	+ 5
1390 000	−0 17·4	−13	+23	+108	5·	5	5	3·	− 4·36	±19	5	−1	+ 4
1400 000	−0 16·7	−12	+20	+103	5·	5	5	3·	− 4·18	±16	5	−1	+ 4
1410 000	−0 16·0	−12	+17	+ 98	5·	5	5	3·	− 4·01	±14	5	−1	+ 4
1420 000	−0 15·3	−11	+13	+ 93	5·	5	5	3·	− 3·84	±11	5	−1	+ 4
1430 000	−0 14·7	−11	+10	+ 89	5·	5	5	3·	− 3·68	± 8	5	−1	+ 4
1440 000	−0 14·0	−11	+ 7	+ 84	5·	5	5	3·	− 3·51	± 5	5	−1	+ 4
1450 000	−0 13·4	−10	+ 4	+ 80	5·	5	5	3·	− 3·35	± 3	5	−1	+ 3
1460 000	−0 12·8	−10	+ 1	+ 75	5·	5	5	3·	− 3·19	0	5	−1	+ 3
1470 000	−0 12·1	− 9	− 2	+ 71	5·	5	5	3·	− 3·04	∓ 2	5	−1	+ 3
1480 000	−0 11·6	− 9	− 5	+ 66	4·	5	5	3·	− 3·89	∓ 5	5	−1	+ 3
1490 000	−0 10·9	− 8	− 8	+ 62	4·	5	5	3·	− 3·74	∓ 7	5	−1	+ 3
1500 000	−0 10·4	− 8	−11	+ 58	4·	4	4	3·	− 2·59	∓10	4	−1	+ 3
1510 000	0 9·7	− 8	−14	+ 54	4·	4	4	2·	− 2·44	∓12	4	−1	+ 2
1520 000	−0 9·2	− 7	−16	+ 50	4·	4	4	2·	− 2·30	∓14	4	−1	+ 2
1530 000	−0 8·6	− 7	−19	+ 46	4·	4	4	2·	− 2·16	∓16	4	−1	+ 2
1540 000	−0 8·1	− 7	−22	+ 42	4·	4	4	2·	− 2·02	∓18	4	−1	+ 2
1550 000	−0 7·6	− 6	−24	+ 39	4·	4	4	2·	− 1·89	∓20	4	−1	+ 2
1560 000	−0 7·0	− 6	−26	+ 35	4·	4	4	2·	− 1·75	∓22	4	−1	+ 2
1570 000	−0 6·4	− 5	−28	+ 32	4·	4	4	2·	− 1·62	∓23	4	−1	+ 2
1580 000	−0 6·0	− 5	−31	+ 28	4·	4	4	2·	− 1·49	∓25	4	−1	+ 1
1590 000	−0 5·5	− 5	−33	+ 25	4·	4	4	2·	− 1·37	∓27	4	−1	+ 1
1600 000	−0 5·0	− 4	−35	+ 21	3·	4	4	2·	− 1·25	∓29	4	0	+ 1
1610 000	−0 4·5	− 4	−37	+ 18	3·	4	4	2·	− 1·13	∓31	4	0	+ 1
1620 000	−0 4·0	− 4	−39	+ 15	3·	3	3	2·	− 1·02	∓33	3	0	+ 1
1630 000	−0 3·6	− 3	−41	+ 12	3·	3	3	2·	− 0·90	∓34	3	0	+ 1
1640 000	−0 3·1	− 3	−43	+ 9	3·	3	3	2·	− 0·79	∓36	3	0	+ 1
1650 000	−0 2·6	− 3	−45	+ 6	3·	3	3	2·	− 0·68	∓37	3	0	+ 1
1660 000	−0 2·3	− 3	−47	+ 3	3·	3	3	2·	− 0·57	∓39	3	0	+ 1
1670 000	−0 1·9	− 2	−49	0	3·	3	3	2·	− 0·47	∓40	3	0	0
1680 000	−0 1·5	− 2	−51	− 3	3·	3	3	2·	− 0·37	∓42	3	0	0
1690 000	−0 1·1	− 2	−52	− 6	3·	3	3	2·	− 0·27	∓43	3	0	0
1700 000	−0 0·7	− 1	−54	− 9	3·	3	3	2·	− 0·17	∓44	3	0	0
1710 000	−0 0·3	0	−55	− 11	3·	3	3	2·	− 0·08	∓45	3	0	0
1720 000	0 0·0	0	−56	− 13	3·	3	3	2·	+ 0·01	∓46	3	0	0
1730 000	+0 0·4	0	−57	− 15	3·	3	3	2·	+ 0·09	∓47	3	0	0
1740 000	+0 0·7	+ 1	−59	− 18	3·	3	3	1·	+ 0·18	∓49	3	0	0
1750 000	+0 1·0	+ 1	−60	− 20	2·	3	3	1·	+ 0·26	∓50	3	0	0
1760 000	+0 1·3	+ 1	−61	− 22	2·	2	2	1·	+ 0·34	∓51	2	0	0
1770 000	+0 1·6	+ 1	−62	− 24	2·	2	2	1·	+ 0·42	∓52	2	0	0
1780 000	+0 2·0	+ 1	−62	− 26	2·	2	2	1·	+ 0·49	∓53	2	0	0
1790 000	+0 2·2	+ 2	−64	− 28	2·	2	2	1·	+ 0·56	∓53	2	0	− 1
1800 000	+0 2·5	+ 2	−65	− 30	2·	2	2	1·	+ 0·63	∓54	2	0	− 1
1810 000	+0 2·8	+ 2	−65	− 31	2·	2	2	1·	+ 0·70	∓54	2	0	− 1
1820 000	+0 3·0	+ 2	−66	− 33	2·	2	2	1·	+ 0·76	∓55	2	0	− 1
1830 000	+0 3·2	+ 2	−67	− 35	2·	2	2	1·	+ 0·82	∓56	2	0	− 1
1840 000	+0 3·5	+ 2	−68	− 37	2·	2	2	1·	+ 0·88	∓57	2	0	− 1
1850 000	+0 3·7	+ 3	−68	− 38	2·	2	2	1·	+ 0·94	∓57	2	0	− 1
1860 000	+0 4·0	+ 3	−69	− 40	2·	2	2	1·	+ 0·99	∓57	2	0	− 1
1870 000	+0 4·1	+ 3	−69	− 41	2·	2	2	1·	+ 1·04	∓57	2	0	− 1
1880 000	+0 4·3	+ 3	−69	− 42	2·	2	2	1·	+ 1·09	∓57	2	0	− 1
1890 000	+0 4·5	+ 3	−69	− 43	2·	2	2	1·	+ 1·13	∓57	2	0	− 1
1900 000	$+0^{h}\ 4^{m}7$	+ 3	−69	− 44	2·	2	2	1·	+ 1·17	∓57	2	0	− 1
1910 000	+0 4·8	+ 3	−69	− 45	2·	2	2	1·	+ 1·21	∓57	2	0	− 1
1920 000	+0 5·0	+ 3	−69	− 46	1·	2	2	1·	+ 1·25	∓57	2	0	− 1
1930 000	+0 5·2	+ 4	−69	− 47	1·	1	1	1·	+ 1·29	∓57	1	0	− 1
1940 000	+0 5·3	+ 4	−69	− 47	1·	1	1	1·	+ 1·32	∓57	1	0	− 1
1950 000	+0 5·4	+ 4	−69	− 48	1·	1	1	1·	+ 1·35	∓57	1	0	− 1
1960 000	+0 5·5	+ 4	−69	− 48	1·	1	1	1·	+ 1·37	∓57	1	0	− 1
1970 000	+0 5·6	+ 4	−69	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·39	∓57	1	0	− 1
1980 000	+0 5·6	+ 4	−68	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·41	∓57	1	0	− 1
1990 000	+0 5·7	+ 4	−68	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·43	∓57	1	0	− 1
2000 000	+0 5·8	+ 4	−67	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·45	∓56	1	0	− 1
2010 000	+0 5·8	+ 4	−67	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·46	∓56	1	0	− 1
2020 000	+0 5·9	+ 4	−66	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·47	∓55	1	0	− 1
2030 000	+0 5·9	+ 4	−66	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·48	∓54	1	0	− 1
2040 000	+0 5·9	+ 4	−65	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·48	∓53	1	0	− 1
2050 000	+0 5·9	+ 4	−64	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·48	∓53	1	0	− 1
2060 000	+0 5·9	+ 4	−63	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·48	∓52	1	0	− 1
2070 000	+0 5·9	+ 4	−62	− 49	1·	1	1	0	+ 1·48	∓52	1	0	− 1
2080 000	+0 5·9	+ 4	−61	− 49	1·	1	1	0	+ 1·47	∓51	1	0	− 1
2090 000	+0 5·8	+ 4	−60	− 49	1·	1	1	0	+ 1·46	∓50	1	0	− 1
2100 000	+0 5·8	+ 4	−59	− 48	1·	1	1	0	+ 1·45	∓49	1	0	− 1
2110 000	+0 5·8	+ 4	−58	− 48	1·	1	1	0	+ 1·44	∓48	1	0	− 1
2120 000	+0 5·7	+ 4	−57	− 47	1·	1	1	0	+ 1·42	∓47	1	0	− 1
2130 000	+0 5·6	+ 4	−56	− 46	1·	1	1	0	+ 1·40	∓46	1	0	− 1
2140 000	+0 5·5	+ 4	−54	− 45	1·	1	1	0	+ 1·37	∓45	1	0	− 1
2150 000	+0 5·4	+ 4	−53	− 44	1·	1	1	0	+ 1·35	∓44	1	0	− 1
2160 000	+0 5·3	+ 4	−51	− 43	0	1	1	0	+ 1·32	∓42	1	0	− 1
2170 000	+0 5·2	+ 4	−49	− 42	0	0	0	0	+ 1·29	∓41	0	0	− 1
2180 000	+0 5·0	+ 3	−47	− 40	0	0	0	0	+ 1·25	∓39	0	0	− 1
2190 000	+0 4·8	+ 3	−46	− 39	0	0	0	0	+ 1·21	∓38	0	0	− 1
2200 000	+0 4·7	+ 3	−44	− 38	0	0	0	0	+ 1·17	∓36	0	0	− 1
2210 000	+0 4·5	+ 3	−42	− 37	0	0	0	0	+ 1·13	∓35	0	0	− 1
2220 000	+0 4·4	+ 3	−40	− 35	0	0	0	0	+ 1·09	∓33	0	0	− 1
2230 000	+0 4·2	+ 3	−38	− 34	0	0	0	0	+ 1·04	∓32	0	0	− 1
2240 000	+0 4·0	+ 3	−36	− 32	0	0	0	0	+ 0·99	∓30	0	0	− 1
2250 000	+0 3·8	+ 3	−34	− 30	0	0	0	0	+ 0·94	∓29	0	0	− 1
2260 000	+0 3·5	+ 2	−32	− 28	0	0	0	0	+ 0·88	∓27	0	0	− 1
2270 000	+0 3·3	+ 2	−30	− 26	0	0	0	0	+ 0·82	∓25	0	0	− 1
2280 000	+0 3·0	+ 2	−27	− 24	0	0	0	0	+ 0·76	∓23	0	0	− 1
2290 000	+0 2·8	+ 2	−25	− 22	0	0	0	0	+ 0·70	∓21	0	0	− 1
2300 000	+0 2·5	+ 2	−22	− 20	0	0	0	0	+ 0·63	∓18	0	0	− 1
2310 000	+0 2·2	+ 2	−20	− 18	0	0	0	0	+ 0·56	∓16	0	0	− 1
2320 000	+0 1·9	+ 1	−17	− 15	0	0	0	0	+ 0·48	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·6	+ 1	−14	− 13	0	0	0	0	+ 0·41	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·3	+ 1	−11	− 10	0	0	0	0	+ 0·33	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 1·0	+ 1	− 8	− 7	0	0	0	0	+ 0·25	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 4	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 1	0	0	0	0	+ 0·08	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·20	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·2	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·30	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·6	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·40	±11	0	0	0
2430 000	−0 2·0	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·50	±13	0	0	0
2440 000	−0 2·4	− 2	+20	+ 19	0	0	0	0	− 0·61	±16	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·9	− 2	+23	+ 22	0	0	0	0	− 0·72	±19	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·3	− 2	+27	+ 26	0	0	0	0	− 0·83	±22	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·8	− 3	+31	+ 29	0	0	0	0	− 0·95	±25	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·3	− 3	+35	+ 33	0	0	0	0	− 1·07	±29	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·8	− 3	+39	+ 37	0	0	0	0	− 1·19	±32	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·3	− 4	+43	+ 41	0	0	0	0	− 1·31	±36	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·8	− 4	+47	+ 45	0	0	0	0	− 1·44	±39	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·3	− 4	+51	+ 49	0	0	0	0	− 1·57	±42	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·8	− 5	+55	+ 53	0	0	0	0	− 1·70	±45	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·3	− 5	+59	+ 57	0	0	0	0	− 1·83	±49	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7415$.)

$\lg(p) = 0\cdot694.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0ʰ 29ᵐ0	−20	+78	+179	7·	8	8	4·	− 7·24	±65	8	−2	+ 7
1260 000	−0 28·1	−19	+74	+173	7	8	7	4·	− 7·03	±61	8	−2	+ 7
1270 000	−0 27·3	−19	+70	+168	7	7	7	4·	− 6·82	±58	7	−2	+ 7
1280 000	−0 26·4	−18	+66	+162	7·	7	7	4·	− 6·61	±55	7	−2	+ 7
1290 000	−0 25·6	−18	+62	+157	7·	7	7	4·	− 6·40	±52	7	−2	+ 6
1300 000	−0 24·8	−17	+58	+151	7·	7	7	4·	− 6·20	±48	7	−2	+ 6
1310 000	−0 24·0	−16	+54	+146	7·	7	7	4·	− 6·00	±45	7	−2	+ 6
1320 000	−0 23·2	−16	+50	+140	7·	7	7	4·	− 5·80	±41	7	−2	+ 6
1330 000	−0 22·4	−15	+46	+135	7·	7	7	4·	− 5·61	±38	7	−2	+ 6
1340 000	−0 21·7	−15	+42	+129	6·	7	7	4·	− 5·42	±35	7	−2	+ 5
1350 000	−0 20·9	−14	+38	+124	6·	7	6	4·	− 5·23	±32	7	−1	+ 5
1360 000	−0 20·2	−14	+34	+119	6·	6	6	4·	− 5·04	±29	6	−1	+ 5
1370 000	−0 19·4	−13	+31	+114	6·	6	6	4·	− 4·86	±26	6	−1	+ 5
1380 000	−0 18·7	−13	+27	+109	6·	6	6	4·	− 4·68	±23	6	−1	+ 5
1390 000	−0 18·0	−12	+24	+105	6·	6	6	3·	− 4·50	±20	6	−1	+ 5
1400 000	−0 17·3	−12	+20	+100	6·	6	6	3·	− 4·32	±17	6	−1	+ 4
1410 000	−0 16·6	−11	+17	+ 95	6·	6	6	3·	− 4·15	±14	6	−1	+ 4
1420 000	−0 15·9	−11	+13	+ 90	6·	6	6	3·	− 3·98	±11	6	−1	+ 4
1430 000	−0 15·2	−10	+10	+ 86	5·	6	6	3·	− 3·81	± 8	6	−1	+ 4
1440 000	−0 14·6	−10	+ 7	+ 81	5·	6	6	3·	− 3·64	± 5	6	−1	+ 4
1450 000	−0 13·9	−10	+ 4	+ 77	5·	6	5	3·	− 3·48	± 3	6	−1	+ 3
1460 000	−0 13·3	− 9	+ 1	+ 72	5·	5	5	3·	− 3·32	0	5	−1	+ 3
1470 000	−0 12·6	− 9	− 2	+ 68	5·	5	5	3·	− 3·16	∓ 2	5	−1	+ 3
1480 000	−0 12·0	− 8	− 5	+ 64	5·	5	5	3·	− 3·00	∓ 5	5	−1	+ 3
1490 000	−0 11·4	− 8	− 8	+ 60	5·	5	5	3·	− 2·85	∓ 7	5	−1	+ 3
1500 000	−0 10·8	− 7	−11	+ 56	5·	5	5	3·	− 2·70	∓10	5	−1	+ 3
1510 000	−0 10·2	− 7	−14	+ 52	5·	5	5	3·	− 2·56	∓12	5	−1	+ 3
1520 000	−0 9·6	− 7	−17	+ 48	5·	5	5	3·	− 2·41	∓14	5	−1	+ 2
1530 000	−0 9·1	− 6	−19	+ 44	5·	5	5	3·	− 2·27	∓16	5	−1	+ 2
1540 000	−0 8·5	− 6	−22	+ 40	4·	5	5	3·	− 2·13	∓18	5	−1	+ 2
1550 000	−0 8·0	− 5	−24	+ 36	4·	5	4	3·	− 1·99	∓20	5	−1	+ 2
1560 000	−0 7·4	− 5	−26	+ 32	4·	4	4	3·	− 1·86	∓22	4	−1	+ 2
1570 000	−0 6·9	− 5	−28	+ 29	4·	4	4	2·	− 1·73	∓23	4	−1	+ 2
1580 000	−0 6·4	− 4	−31	+ 25	4·	4	4	2·	− 1·60	∓25	4	0	+ 2
1590 000	−0 5·9	− 4	−33	+ 22	4·	4	4	2·	− 1·47	∓27	4	0	+ 1
1600 000	−0 5·4	− 4	−35	+ 19	4·	4	4	2·	− 1·34	∓29	4	0	+ 1
1610 000	−0 4·9	− 3	−37	+ 16	4·	4	4	2·	− 1·22	∓31	4	0	+ 1
1620 000	−0 4·4	− 3	−39	+ 13	4·	4	4	2·	− 1·10	∓33	4	0	+ 1
1630 000	−0 4·0	− 3	−41	+ 10	4·	4	4	2·	− 0·99	∓35	4	0	+ 1
1640 000	−0 3·5	− 2	−43	+ 7	4·	4	4	2·	− 0·87	∓37	4	0	+ 1
1650 000	−0 3·0	− 2	−45	+ 4	4·	4	4	2·	− 0·76	∓38	4	0	+ 1
1660 000	−0 2·6	− 2	−47	+ 1	3·	4	4	2·	− 0·65	∓40	3	0	+ 1
1670 000	−0 2·2	− 1	−48	− 2	3·	3	3	2·	− 0·55	∓41	3	0	+ 1
1680 000	−0 1·8	− 1	−50	− 5	3·	3	3	2·	− 0·45	∓42	3	0	0
1690 000	−0 1·4	− 1	−51	− 7	3·	3	3	2·	− 0·35	∓43	3	0	0
1700 000	−0 1·0	− 1	−53	− 10	3·	3	3	2·	− 0·25	∓45	3	0	0
1710 000	−0 0·6	0	−54	− 12	3·	3	3	2·	− 0·16	∓46	3	0	0
1720 000	−0 0·3	0	−56	− 15	3·	3	3	2·	− 0·07	∓47	3	0	0
1730 000	+0 0·1	0	−57	− 17	3·	3	3	2·	+ 0·02	∓48	3	0	0
1740 000	+0 0·4	0	−58	− 20	3·	3	3	2·	+ 0·11	∓49	3	0	0
1750 000	+0 0·8	+ 1	−59	− 22	3·	3	3	2·	+ 0·19	∓50	3	0	0
1760 000	+0 1·1	+ 1	−60	− 24	3·	3	3	2·	+ 0·27	∓51	3	0	0
1770 000	+0 1·4	+ 1	−61	− 26	3·	3	3	2·	+ 0·35	∓51	3	0	0
1780 000	+0 1·7	+ 1	−62	− 28	3·	3	3	2·	+ 0·43	∓52	3	0	0
1790 000	+0 2·0	+ 1	−63	− 30	2·	3	3	1·	+ 0·50	∓53	3	0	0
1800 000	+0 2·3	+ 2	−64	− 32	2·	3	2	1·	+ 0·57	∓54	3	0	− 1
1810 000	+0 2·6	+ 2	−65	− 33	2·	2	2	1·	+ 0·64	∓54	2	0	− 1
1820 000	+0 2·8	+ 2	−66	− 35	2·	2	2	1·	+ 0·71	∓55	2	0	− 1
1830 000	+0 3·1	+ 2	−66	− 36	2·	2	2	1·	+ 0·77	∓55	2	0	− 1
1840 000	+0 3·3	+ 2	−67	− 38	2·	2	2	1·	+ 0·83	∓56	2	0	− 1
1850 000	+0 3·6	+ 2	−67	− 39	2·	2	2	1·	+ 0·89	∓56	2	0	− 1
1860 000	+0 3·8	+ 3	−68	− 41	2	2	2	1·	+ 0·94	∓57	2	0	− 1
1870 000	+0 4·0	+ 3	−68	− 42	2·	2	2	1·	+ 0·99	∓57	2	0	− 1
1880 000	+0 4·2	+ 3	−69	− 43	2·	2	2	1·	+ 1·04	∓58	2	0	− 1
1890 000	+0 4·4	+ 3	−69	− 44	2·	2	2	1·	+ 1·09	∓58	2	0	− 1
1900 000	+0ʰ 4ᵐ5	+ 3	−69	− 45	2·	2	2	1·	+ 1·13	∓58	2	0	− 1
1910 000	+0 4·7	+ 3	−69	− 46	2·	2	2	1·	+ 1·17	∓58	2	0	− 1
1920 000	+0 4·8	+ 3	−69	− 46	2·	2	2	1·	+ 1·21	∓58	2	0	− 1
1930 000	+0 5·0	+ 3	−69	− 47	2·	2	2	1·	+ 1·25	∓58	2	0	− 1
1940 000	+0 5·1	+ 3	−69	− 48	2·	2	2	1·	+ 1·28	∓58	2	0	− 1
1950 000	+0 5·2	+ 4	−69	− 49	2·	2	2	1·	+ 1·31	∓58	2	0	− 1
1960 000	+0 5·3	+ 4	−69	− 49	1·	2	1	1·	+ 1·34	∓58	2	0	− 1
1970 000	+0 5·4	+ 4	−69	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·36	∓58	1	0	− 1
1980 000	+0 5·5	+ 4	−68	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·38	∓57	1	0	− 1
1990 000	+0 5·6	+ 4	−68	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·40	∓57	1	0	− 1
2000 000	+0 5·7	+ 4	−67	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·42	∓56	1	0	− 1
2010 000	+0 5·7	+ 4	−67	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·43	∓56	1	0	− 1
2020 000	+0 5·8	+ 4	−66	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·44	∓55	1	0	− 1
2030 000	+0 5·8	+ 4	−66	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·45	∓55	1	0	− 1
2040 000	+0 5·8	+ 4	−65	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·46	∓54	1	0	− 1
2050 000	+0 5·8	+ 4	−64	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·46	∓54	1	0	− 1
2060 000	+0 5·8	+ 4	−63	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·46	∓53	1	0	− 1
2070 000	+0 5·8	+ 4	−62	− 50	1·	1	1	1	+ 1·46	∓52	1	0	− 1
2080 000	+0 5·8	+ 4	−61	− 49	1·	1	1	0	+ 1·45	∓51	1	0	− 1
2090 000	+0 5·8	+ 4	−60	− 49	1·	1	1	0	+ 1·44	∓50	1	0	− 1
2100 000	+0 5·7	+ 4	−59	− 48	1·	1	1	0	+ 1·43	∓49	1	0	− 1
2110 000	+0 5·7	+ 4	−58	− 48	1·	1	1	0	+ 1·42	∓48	1	0	− 1
2120 000	+0 5·6	+ 4	−57	− 47	1·	1	1	0	+ 1·40	∓47	1	0	− 1
2130 000	+0 5·5	+ 4	−56	− 46	1·	1	1	0	+ 1·38	∓46	1	0	− 1
2140 000	+0 5·4	+ 4	−54	− 45	1·	1	1	0	+ 1·36	∓45	1	0	− 1
2150 000	+0 5·3	+ 4	−53	− 44	1·	1	1	0	+ 1·33	∓44	1	0	− 1
2160 000	+0 5·2	+ 4	−51	− 43	1·	1	1	0	+ 1·30	∓42	1	0	− 1
2170 000	+0 5·1	+ 3	−49	− 42	1	1	1	0	+ 1·27	∓41	1	0	− 1
2180 000	+0 5·0	+ 3	−47	− 41	0	0	0	0	+ 1·24	∓39	0	0	− 1
2190 000	+0 4·8	+ 3	−46	− 40	0	0	0	0	+ 1·20	∓38	0	0	− 1
2200 000	+0 4·6	+ 3	−44	− 38	0	0	0	0	+ 1·16	∓36	0	0	− 1
2210 000	+0 4·5	+ 3	−42	− 37	0	0	0	0	+ 1·12	∓35	0	0	− 1
2220 000	+0 4·3	+ 3	−40	− 35	0	0	0	0	+ 1·08	∓33	0	0	− 1
2230 000	+0 4·1	+ 3	−38	− 34	0	0	0	0	+ 1·03	∓32	0	0	− 1
2240 000	+0 3·9	+ 3	−36	− 32	0	0	0	0	+ 0·98	∓30	0	0	− 1
2250 000	+0 3·7	+ 3	−34	− 30	0	0	0	0	+ 0·93	∓29	0	0	− 1
2260 000	+0 3·5	+ 2	−32	− 28	0	0	0	0	+ 0·87	∓27	0	0	− 1
2270 000	+0 3·2	+ 2	−30	− 26	0	0	0	0	+ 0·81	∓25	0	0	− 1
2280 000	+0 3·0	+ 2	−27	− 24	0	0	0	0	+ 0·75	∓23	0	0	− 1
2290 000	+0 2·8	+ 2	−25	− 22	0	0	0	0	+ 0·69	∓21	0	0	− 1
2300 000	+0 2·5	+ 2	−22	− 20	0	0	0	0	+ 0·62	∓18	0	0	− 1
2310 000	+0 2·2	+ 2	−20	− 18	0	0	0	0	+ 0·55	∓16	0	0	− 1
2320 000	+0 1·9	+ 1	−17	− 15	0	0	0	0	+ 0·48	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·6	+ 1	−14	− 13	0	0	0	0	+ 0·41	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·3	+ 1	−11	− 10	0	0	0	0	+ 0·33	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 1·0	+ 1	− 8	− 7	0	0	0	0	+ 0·25	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 4	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 1	0	0	0	0	+ 0·08	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·20	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·2	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·30	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·6	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·40	±11	0	0	0
2430 000	−0 2·0	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·50	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·4	− 2	+20	+ 19	0	0	0	0	− 0·61	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·9	− 2	+23	+ 22	0	0	0	0	− 0·72	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·3	− 2	+27	+ 26	0	0	0	0	− 0·83	±23	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·8	− 3	+31	+ 29	0	0	0	0	− 0·95	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·3	− 3	+35	+ 33	0	0	0	0	− 1·07	±29	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·8	− 3	+39	+ 37	0	0	0	0	− 1·19	±32	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·2	− 4	+43	+ 41	0	0	0	0	− 1·31	±36	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·7	− 4	+47	+ 45	0	0	0	0	− 1·43	±39	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·2	− 4	+51	+ 49	0	0	0	0	− 1·56	±42	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·8	− 5	+55	+ 53	0	0	0	0	− 1·69	±45	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·3	− 5	+59	+ 57	0	0	0	0	− 1·83	±49	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P - Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q - P$. Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7406$.)

$\lg(p) = 0·695.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L′	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ u/a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0^h 29^{m}7	−20	+79	+175	8·	8	8	5·	− 7·42	±66	8	−2	+ 7
1260 000	−0 28·8	−20	+74	+169	8·	8	8	5·	− 7 21	±62	8	−2	+ 7
1270 000	−0 28·0	−19	+70	+164	8·	8	8	5·	− 6·99	±59	8	−2	+ 7
1280 000	−0 27·1	−19	+66	+158	8·	8	8	5·	− 6·78	±55	8	−2	+ 7
1290 000	−0 26·3	−18	+62	+153	7·	8	8	4·	− 6 57	±52	8	−2	+ 7
1300 000	−0 25·5	−17	+58	+147	7·	8	8	4·	− 6·37	±48	8	−2	+ 6
1310 000	−0 24·7	−17	+54	+142	7	8	8	4·	− 6 17	±45	8	−2	+ 6
1320 000	−0 23·9	−16	+50	+136	7·	8	7	4·	− 5·97	±42	8	−2	+ 6
1330 000	−0 23·1	−16	+46	+131	7·	7	7	4·	− 5·77	±39	7	−2	+ 6
1340 000	−0 22·3	−15	+42	+126	7·	7	7	4·	− 5·57	±35	7	−2	+ 6
1350 000	−0 21·5	−15	+38	+121	7·	7	7	4·	− 5·38	±32	7	−2	+ 5
1360 000	−0 20·8	−14	+34	+116	7·	7	7	4·	− 5·19	±29	7	−1	+ 5
1370 000	−0 20·0	−14	+31	+111	7·	7	7	4·	− 5·01	±26	7	−1	+ 5
1380 000	−0 19·3	−13	+27	+106	7·	7	7	4·	− 4·83	±23	7	−1	+ 5
1390 000	−0 18·6	−13	+24	+101	6·	7	7	4·	− 4·65	±20	7	−1	+ 5
1400 000	−0 17·9	−12	+21	+ 96	6·	7	6	4·	− 4·47	±17	7	−1	+ 4
1410 000	−0 17·2	−12	+18	+ 91	6·	6	6	4·	− 4·29	±15	6	−1	+ 4
1420 000	−0 16·5	−11	+14	+ 86	6·	6	6	4·	− 4·11	±12	6	−1	+ 4
1430 000	−0 15·8	−11	+11	+ 82	6·	6	6	4·	− 3·94	± 9	6	−1	+ 4
1440 000	−0 15·1	10	+ 8	+ 77	6·	6	6	3·	− 3·77	± 6	6	−1	+ 4
1450 000	−0 14·4	−10	+ 5	+ 73	6·	6	6	3·	− 3·61	± 4	6	−1	+ 4
1460 000	−0 13·8	− 9	+ 2	+ 69	6·	6	6	3·	− 3·45	± 1	6	−1	+ 3
1470 000	−0 13·2	− 9	− 1	+ 65	6·	6	6	3·	− 3·29	∓ 1	6	−1	+ 3
1480 000	−0 12 5	− 9	− 4	+ 61	5.	6	6	3·	− 3·13	∓ 4	6	−1	+ 3
1490 000	−0 11·9	− 8	− 7	+ 57	5·	6	6	3·	− 2·98	∓ 6	6	−1	+ 3
1500 000	−0 11·3	− 8	−10	+ 53	5·	6	5	3·	− 2·82	∓ 9	6	−1	+ 3
1510 000	−0 10·7	− 7	−13	+ 49	5·	5	5	3·	2.07	∓11	5	−1	+ 3
1520 000	−0 10·1	− 7	−16	+ 45	5·	5	5	3·	− 2·52	∓13	5	−1	+ 3
1530 000	−0 9·5	− 7	−18	+ 41	5·	5	5	3·	− 2·38	∓15	5	−1	+ 2
1540 000	−0 9·0	− 6	−21	+ 37	5·	5	5	3·	− 2·24	∓17	5	−1	+ 2
1550 000	−0 8·4	− 6	−23	+ 34	5·	5	5	3·	− 2·10	∓19	5	−1	+ 2
1560 000	−0 7·8	− 5	−26	+ 30	5·	5	5	3·	− 1·96	∓21	5	−1	+ 2
1570 000	−0 7·3	− 5	−28	+ 27	5·	5	5	3·	− 1·83	∓23	5	−1	+ 2
1580 000	−0 6·8	− 5	−31	+ 23	4·	5	5	3·	− 1·70	∓25	5	−1	+ 2
1590 000	−0 6·3	− 4	−33	+ 20	4·	5	5	3·	− 1·57	∓27	5	0	+ 2
1600 000	−0 5·8	− 4	−35	+ 16	4·	4	4	3·	− 1·44	∓29	4	0	+ 1
1610 000	−0 5·3	− 4	−37	+ 13	4·	4	4	2·	− 1.32	∓31	4	0	+ 1
1620 000	−0 4·8	− 3	−39	+ 10	4·	4	4	2·	− 1·20	∓33	4	0	+ 1
1630 000	−0 4·3	− 3	−41	+ 7	4·	4	4	2·	− 1·08	∓34	4	0	+ 1
1640 000	−0 3·8	− 3	−43	+ 4	4·	4	4	2·	− 0·96	∓36	4	0	+ 1
1650 000	−0 3·4	− 2	−44	+ 1	4·	4	4	2·	− 0·85	∓37	4	0	+ 1
1660 000	−0 3·0	− 2	−46	− 2	4·	4	4	2·	− 0·74	∓39	4	0	+ 1
1670 000	−0 2·6	− 2	−48	− 4	4·	4	4	2·	− 0·64	∓40	4	0	+ 1
1680 000	−0 2·1	− 1	−50	− 7	4·	4	4	2·	− 0·53	∓42	4	0	+ 1
1690 000	−0 1·7	− 1	−51	− 9	4·	4	4	2·	− 0·43	∓43	4	0	0
1700 000	−0 1·3	− 1	−53	− 12	3·	4	4	2·	− 0·33	∓45	4	0	0
1710 000	−0 0·9	− 1	−54	− 14	3·	3	3	2·	− 0·23	∓46	3	0	0
1720 000	−0 0·6	0	−56	− 17	3·	3	3	2·	− 0.14	∓47	3	0	0
1730 000	−0 0·2	0	−57	− 19	3·	3	3	2·	− 0·05	∓48	3	0	0
1740 000	+0 0·2	0	−58	− 21	3·	3	3	2·	+ 0·04	∓49	3	0	0
1750 000	+0 0·5	0	−59	− 23	3·	3	3	2·	+ 0·13	∓50	3	0	0
1760 000	0 0·8	+ 1	−60	− 25	3·	3	3	2·	+ 0·21	∓51	3	0	0
1770 000	+0 1·2	+ 1	−61	− 27	3·	3	3	2·	+ 0·29	∓51	3	0	0
1780 000	+0 1·5	+ 1	−62	− 29	3·	3	3	2·	+ 0·37	∓52	3	0	0
1790 000	+0 1·8	+ 1	−63	− 31	3·	3	3	2·	+ 0·44	∓53	3	0	0
1800 000	+0 2·0	+ 1	−64	− 33	3·	3	3	2·	+ 0·51	∓54	3	0	− 1
1810 000	+0 2·3	+ 2	−65	− 34	3·	3	3	2·	+ 0·58	∓54	3	0	− 1
1820 000	+0 2·6	+ 2	−66	− 36	2·	3	3	1·	+ 0·65	∓55	3	0	− 1
1830 000	+0 2·9	+ 2	−66	− 37	2·	3	2	1·	+ 0·72	∓55	3	0	− 1
1840 000	+0 3·1	+ 2	−67	− 39	2·	2	2	1·	+ 0·78	∓56	2	0	− 1
1850 000	+0 3·4	+ 2	67	− 40	2·	2	2	1·	+ 0·84	∓56	2	0	− 1
1860 000	+0 3·6	+ 2	−68	− 42	2·	2	2	1·	+ 0·89	∓57	2	0	− 1
1870 000	+0 3·8	+ 3	−68	− 43	2·	2	2	1·	+ 0·94	∓57	2	0	− 1
1880 000	+0 4·0	+ 3	−69	− 44	2·	2	2	1·	+ 0·99	∓58	2	0	− 1
1890 000	+0 4·2	+ 3	−69	− 45	2·	2	2	1·	+ 1·04	∓58	2	0	− 1
1900 000	+0^h 4^{m}4	+ 3	−69	− 46	2	2	2	1·	+ 1·09	∓58	2	0	− 1
1910 000	+0 4·5	+ 3	−69	− 47	2·	2	2	1·	+ 1·13	∓58	2	0	− 1
1920 000	+0 4·7	+ 3	−69	− 48	2·	2	2	1·	+ 1 17	∓58	2	0	− 1
1930 000	+0 4·8	+ 3	−69	− 49	2·	2	2	1·	+ 1·21	∓58	2	0	− 1
1940 000	+0 5·0	+ 3	−69	− 49	2·	2	2	1·	+ 1·24	∓58	2	0	− 1
1950 000	+0 5·1	+ 3	−69	− 50	2·	2	2	1·	+ 1·27	∓58	2	0	− 1
1960 000	+0 5·2	+ 4	−69	− 50	2	2	2	1·	+ 1·30	∓58	2	0	− 1
1970 000	+0 5·3	+ 4	−69	− 51	2·	2	2	1·	+ 1·33	∓58	2	0	− 1
1980 000	+0 5·4	+ 4	−68	− 51	1·	2	1	1·	+ 1·35	∓57	2	0	− 1
1990 000	+0 5·5	+ 4	−68	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·37	∓57	1	0	− 1
2000 000	+0 5·6	+ 4	−67	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·39	∓56	1	0	− 1
2010 000	+0 5·6	+ 4	−67	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·40	∓56	1	0	− 1
2020 000	+0 5·6	+ 4	−66	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·41	∓55	1	0	− 1
2030 000	+0 5·7	+ 4	−66	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·42	∓55	1	0	− 1
2040 000	+0 5·7	+ 4	−65	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·43	∓54	1	0	− 1
2050 000	+0 5·7	+ 4	−64	− 51	1·	1	1	1	+ 1·43	∓54	1	0	− 1
2060 000	+0 5·7	+ 4	−63	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·43	∓53	1	0	− 1
2070 000	+0 5·7	+ 4	−62	− 51	1	1	1	1·	+ 1·43	∓52	1	0	− 1
2080 000	+0 5·7	+ 4	−61	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·43	∓51	1	0	− 1
2090 000	+0 5·7	+ 4	−60	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·42	∓50	1	0	− 1
2100 000	+0 5·6	+ 4	−59	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·41	∓49	1	0	− 1
2110 000	+0 5·6	+ 4	−58	− 48	1·	1	1	0	+ 1·40	∓48	1	0	− 1
2120 000	+0 5·5	+ 4	−57	− 47	1	1	1	0	+ 1·38	∓47	1	0	− 1
2130 000	+0 5·4	+ 4	−56	− 46	1·	1	1	0	+ 1·36	∓46	1	0	− 1
2140 000	+0 5·4	+ 4	−54	− 45	1·	1	1	0	+ 1·34	∓45	1	0	− 1
2150 000	+0 5·3	+ 4	53	− 44	1·	1	1	0	+ 1·32	∓44	1	0	− 1
2160 000	+0 5·2	+ 4	−51	− 43	1·	1	1	0	+ 1·29	∓42	1	0	− 1
2170 000	+0 5·0	+ 3	−49	− 42	1·	1	1	0	+ 1·26	∓41	1	0	− 1
2180 000	+0 4·9	+ 3	−47	− 41	1·	1	1	0	+ 1 23	∓39	1	0	− 1
2190 000	+0 4·8	+ 3	−46	− 40	0	1	1	0	+ 1·19	∓38	1	0	− 1
2200 000	+0 4·6	+ 3	−44	− 38	0	0	0	0	+ 1·15	∓36	0	0	− 1
2210 000	+0 4·4	+ 3	−42	− 37	0	0	0	0	+ 1·11	∓35	0	0	− 1
2220 000	+0 4·3	+ 3	−40	− 35	0	0	0	0	+ 1·07	∓33	0	0	− 1
2230 000	+0 4·1	+ 3	−38	− 34	0	0	0	0	+ 1·02	∓32	0	0	− 1
2240 000	+0 3·9	+ 3	−36	− 32	0	0	0	0	+ 0·97	∓30	0	0	− 1
2250 000	+0 3·7	+ 3	−34	− 30	0	0	0	0	+ 0·92	∓29	0	0	− 1
2260 000	+0 3·5	+ 3	−32	− 28	0	0	0	0	+ 0·87	∓27	0	0	− 1
2270 000	+0 3·2	+ 3	−29	− 26	0	0	0	0	+ 0·81	∓25	0	0	− 1
2280 000	+0 3·0	+ 2	−27	− 24	0	0	0	0	+ 0 75	∓23	0	0	− 1
2290 000	+0 2·8	+ 2	−24	− 22	0	0	0	0	+ 0·69	∓21	0	0	− 1
2300 000	+0 2·5	+ 2	−22	− 20	0	0	0	0	+ 0·62	∓18	0	0	− 1
2310 000	+0 2·2	+ 1	−20	− 18	0	0	0	0	+ 0·55	∓16	0	0	− 1
2320 000	+0 1·9	+ 1	−17	− 15	0	0	0	0	+ 0·48	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·6	+ 1	−14	− 13	0	0	0	0	+ 0·40	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·3	+ 1	−11	− 10	0	0	0	0	+ 0·32	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 1·0	+ 1	− 8	− 7	0	0	0	0	+ 0·24	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 4	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 1	0	0	0	0	+ 0·08	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 3	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 6	+ 7	0	0	0	0	− 0·20	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·2	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·30	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·6	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·40	±12	0	0	0
2430 000	−0 2·0	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·50	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·4	− 2	+20	+ 19	0	0	0	0	− 0·61	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·9	− 2	+23	+ 22	0	0	0	0	− 0·72	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·3	− 2	+27	+ 26	0	0	0	0	− 0·83	±23	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·8	− 3	+31	+ 29	0	0	0	0	− 0·94	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·2	− 3	+35	+ 33	0	0	0	0	− 1·06	±29	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·7	− 3	+39	+ 37	0	0	0	0	− 1 18	±32	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·2	− 4	+43	+ 41	0	0	0	0	− 1·31	±36	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·7	− 4	+47	+ 45	0	0	0	0	− 1·43	±39	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·2	− 4	+51	+ 49	0	0	0	0	− 1·56	±42	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·8	− 5	+55	+ 53	0	0	0	0	− 1·69	±45	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·3	− 5	+59	+ 57	0	0	0	0	− 1·83	±49	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.

Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7397.)

$\lg(p) = 0·696.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0h 30m4	−21	+80	+171	9·	9	9	5·	− 7·61	±67	9	−2	+ 8
1260 000	−0 29·6	−20	+75	+165	9·	9	9	5·	− 7·39	±63	9	−2	+ 7
1270 000	−0 28·7	−20	+71	+159	8·	9	9	5·	− 7·17	±60	9	−2	+ 7
1280 000	−0 27·8	−19	+67	+153	8·	9	9	5·	− 6·96	±56	9	−2	+ 7
1290 000	−0 27·0	−18	+63	+148	8·	9	8	5·	− 6·75	±53	9	−2	+ 7
1300 000	−0 26·2	−18	+59	+142	8·	8	8	5·	− 6·54	±49	8	−2	+ 7
1310 000	−0 25·4	−17	+55	+137	8·	8	8	5·	− 6·34	±46	8	−2	+ 6
1320 000	−0 24·6	−17	+51	+132	8·	8	8	5·	− 6·14	±42	8	−2	+ 6
1330 000	−0 23·9	−16	+47	+127	8·	8	8	5·	− 5·94	±39	8	−2	+ 6
1340 000	−0 23·0	−16	+43	+122	8·	8	8	4·	− 5·74	±36	8	−2	+ 6
1350 000	−0 22·2	−15	+39	+117	7·	8	8	4·	− 5·54	±33	8	−2	+ 6
1360 000	−0 21·4	−15	+35	+112	7·	8	7	4·	− 5·35	±30	8	−2	+ 5
1370 000	−0 20·6	−14	+32	+107	7·	7	7	4·	− 5·16	±27	7	−1	+ 5
1380 000	−0 19·9	−14	+28	+102	7·	7	7	4·	− 4·97	±24	7	−1	+ 5
1390 000	−0 19·2	−13	+25	+ 98	7·	7	7	4·	− 4·79	±21	7	−1	+ 5
1400 000	−0 18·4	−12	+21	+ 93	7·	7	7	4·	− 4·61	±18	7	−1	+ 5
1410 000	−0 17·7	−12	+18	+ 88	7·	7	7	4·	− 4·43	±15	7	−1	+ 4
1420 000	−0 17·0	−12	+14	+ 83	7·	7	7	4·	− 4·25	±12	7	−1	+ 4
1430 000	−0 16·3	−11	+11	+ 79	6·	7	7	4·	− 4·08	± 9	7	−1	+ 4
1440 000	−0 15·6	−11	+ 8	+ 74	6·	7	6	4·	− 3·90	± 6	7	−1	+ 4
1450 000	−0 15·0	−10	+ 5	+ 70	6·	6	6	4·	− 3·74	± 4	6	−1	+ 4
1460 000	−0 14·3	−10	+ 2	+ 66	6·	6	6	4·	− 3·57	± 1	6	−1	+ 4
1470 000	−0 13·6	− 9	− 1	+ 62	6·	6	6	4·	− 3·41	∓ 1	6	−1	+ 3
1480 000	−0 13·0	− 9	− 4	+ 58	6·	6	6	3·	− 3·25	∓ 4	6	−1	+ 3
1490 000	−0 12·4	− 8	− 7	+ 54	6·	6	6	3·	− 3·10	∓ 6	6	−1	+ 3
1500 000	−0 11·8	− 8	−10	+ 50	6·	6	6	3·	− 2·94	∓ 9	6	−1	+ 3
1510 000	−0 11·2	− 8	−13	+ 46	6·	6	6	3·	− 2·79	∓11	6	−1	+ 3
1520 000	−0 10·6	− 7	−16	+ 42	5·	6	6	3·	− 2·64	∓13	6	−1	+ 3
1530 000	−0 10·0	− 7	−18	+ 38	5·	6	5	3·	− 2·49	∓15	6	−1	+ 2
1540 000	−0 9·4	− 6	−21	+ 34	5·	5	5	3·	− 2·35	∓17	5	−1	+ 2
1550 000	−0 8·8	− 6	−23	+ 31	5·	5	5	3·	− 2·21	∓19	5	−1	+ 2
1560 000	−0 8·3	− 6	−25	+ 27	5·	5	5	3·	− 2·07	∓21	5	−1	+ 2
1570 000	−0 7·7	− 5	−27	+ 24	5·	5	5	3·	− 1·93	∓23	5	−1	+ 2
1580 000	−0 7·2	− 5	−30	+ 20	5·	5	5	3·	− 1·80	∓25	5	−1	+ 2
1590 000	−0 6·7	− 5	−32	+ 17	5·	5	5	3·	− 1·67	∓27	5	−1	+ 2
1600 000	−0 6·2	− 4	−34	+ 14	5·	5	5	3·	− 1·54	∓29	5	0	+ 2
1610 000	−0 5·6	− 4	−36	+ 11	5·	5	5	3·	− 1·41	∓30	5	0	+ 1
1620 000	−0 5·2	− 4	−38	+ 8	4·	5	5	3·	− 1·29	∓32	5	0	+ 1
1630 000	−0 4·7	− 3	−40	+ 5	4·	5	4	3·	− 1·17	∓34	5	0	+ 1
1640 000	−0 4·2	− 3	−42	+ 2	4·	4	4	3·	− 1·05	∓36	4	0	+ 1
1650 000	−0 3·8	− 3	−44	− 1	4·	4	4	2·	− 0·94	∓37	4	0	+ 1
1660 000	−0 3·3	− 2	−46	− 4	4·	4	4	2·	− 0·83	∓39	4	0	+ 1
1670 000	−0 2·9	− 2	−48	− 6	4·	4	4	2·	− 0·72	∓40	4	0	+ 1
1680 000	−0 2·4	− 2	−50	− 9	4·	4	4	2·	− 0·61	∓42	4	0	+ 1
1690 000	−0 2·0	− 1	−51	− 11	4·	4	4	2·	− 0·51	∓43	4	0	+ 1
1700 000	−0 1·6	− 1	−53	− 14	4·	4	4	2·	− 0·41	∓44	4	0	0
1710 000	−0 1·2	− 1	−54	− 16	4·	4	4	2·	− 0·31	∓45	4	0	0
1720 000	−0 0·8	− 1	−55	− 19	3·	4	4	2·	− 0·21	∓46	4	0	0
1730 000	−0 0·5	0	−56	− 21	3·	4	3	2·	− 0·12	∓47	4	0	0
1740 000	−0 0·1	0	−58	− 23	3·	3	3	2·	− 0·03	∓48	3	0	0
1750 000	+0 0·2	0	−59	− 25	3·	3	3	2·	+ 0·06	∓49	3	0	0
1760 000	+0 0·6	0	−60	− 27	3·	3	3	2·	+ 0·14	∓50	3	0	0
1770 000	+0 0·9	+ 1	−61	− 29	3·	3	3	2·	+ 0·22	∓51	3	0	0
1780 000	+0 1·2	+ 1	−62	− 31	3·	3	3	2·	+ 0·30	∓52	3	0	0
1790 000	+0 1·5	+ 1	−63	− 33	3·	3	3	2·	+ 0·38	∓53	3	0	0
1800 000	+0 1·8	+ 1	−64	− 35	3·	3	3	2·	+ 0·46	∓54	3	0	0
1810 000	+0 2·1	+ 1	−65	− 36	3·	3	3	2·	+ 0·53	∓55	3	0	− 1
1820 000	+0 2·4	+ 2	−66	− 38	3·	3	3	2·	+ 0·60	∓56	3	0	− 1
1830 000	+0 2·6	+ 2	−66	− 39	3·	3	3	2·	+ 0·66	∓56	3	0	− 1
1840 000	+0 2·9	+ 2	−67	− 40	3·	3	3	2·	+ 0·72	∓56	3	0	− 1
1850 000	+0 3·1	+ 2	−67	− 41	2·	3	3	1·	+ 0·78	∓56	3	0	− 1
1860 000	+0 3·4	+ 2	−68	− 43	2·	2	2	1·	+ 0·84	∓57	2	0	− 1
1870 000	+0 3·6	+ 2	−68	− 44	2·	2	2	1·	+ 0·89	∓57	2	0	− 1
1880 000	+0 3·8	+ 3	−69	− 45	2·	2	2	1·	+ 0·95	∓58	2	0	− 1
1890 000	+0 4·0	+ 3	−69	− 46	2·	2	2	1·	+ 1·00	∓58	2	0	− 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	+0h 4m2	+ 3	−69	− 47	2·	2	2	1·	+ 1·04	∓58	2	0	− 1
1910 000	+0 4·4	+ 3	−69	− 48	2·	2	2	1·	+ 1·09	∓58	2	0	− 1
1920 000	+0 4·5	+ 3	−69	− 49	2·	2	2	1·	+ 1·13	∓58	2	0	− 1
1930 000	+0 4·7	+ 3	−69	− 50	2·	2	2	1·	+ 1·17	∓58	2	0	− 1
1940 000	+0 4·8	+ 3	−69	− 50	2·	2	2	1·	+ 1·20	∓58	2	0	− 1
1950 000	+0 4·9	+ 3	−69	− 51	2·	2	2	1·	+ 1·23	∓58	2	0	− 1
1960 000	+0 5·0	+ 3	−69	− 51	2·	2	2	1·	+ 1·26	∓58	2	0	− 1
1970 000	+0 5·1	+ 4	−69	− 51	2·	2	2	1·	+ 1·29	∓58	2	0	− 1
1980 000	+0 5·2	+ 4	−68	− 51	2·	2	2	1·	+ 1·31	∓57	2	0	− 1
1990 000	+0 5·4	+ 4	−68	− 52	2·	2	2	1·	+ 1·34	∓57	2	0	− 1
2000 000	+0 5·4	+ 4	−67	− 52	1·	2	1	1·	+ 1·36	∓56	2	0	− 1
2010 000	+0 5·5	+ 4	−67	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·37	∓56	1	0	− 1
2020 000	+0 5·5	+ 4	−66	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·38	∓55	1	0	− 1
2030 000	+0 5·6	+ 4	−66	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·39	∓55	1	0	− 1
2040 000	+0 5·6	+ 4	−65	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·40	∓54	1	0	− 1
2050 000	+0 5·6	+ 4	−64	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·41	∓54	1	0	− 1
2060 000	+0 5·6	+ 4	−63	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·41	∓53	1	0	− 1
2070 000	+0 5·6	+ 4	−62	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·41	∓53	1	0	− 1
2080 000	+0 5·6	+ 4	−61	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·41	∓52	1	0	− 1
2090 000	+0 5·6	+ 4	−60	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·40	∓51	1	0	− 1
2100 000	+0 5·6	+ 4	−59	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·39	∓50	1	0	− 1
2110 000	+0 5·5	+ 4	−58	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·38	∓49	1	0	− 1
2120 000	+0 5·4	+ 4	−57	− 48	1·	1	1	0	+ 1·36	∓48	1	0	− 1
2130 000	+0 5·4	+ 4	−56	− 47	1·	1	1	0	+ 1·34	∓47	1	0	− 1
2140 000	+0 5·3	+ 4	−54	− 46	1·	1	1	0	+ 1·32	∓45	1	0	− 1
2150 000	+0 5·2	+ 4	−53	− 45	1·	1	1	0	+ 1·30	∓44	1	0	− 1
2160 000	+0 5·1	+ 3	−51	− 44	1·	1	1	0	+ 1·28	∓42	1	0	− 1
2170 000	+0 5·0	+ 3	−49	− 43	1·	1	1	0	+ 1·25	∓41	1	0	− 1
2180 000	+0 4·9	+ 3	−47	− 41	1·	1	1	0	+ 1·22	∓39	1	0	− 1
2190 000	+0 4·7	+ 3	−46	− 40	1·	1	1	0	+ 1·18	∓38	1	0	− 1
2200 000	+0 4·6	+ 3	−44	− 38	1·	1	1	0	+ 1·14	∓37	1	0	− 1
2210 000	+0 4·4	+ 3	−42	− 37	0	0	0	0	+ 1·10	∓36	0	0	− 1
2220 000	+0 4·2	+ 3	−40	− 35	0	0	0	0	+ 1·06	∓34	0	0	− 1
2230 000	+0 4·1	+ 3	−38	− 34	0	0	0	0	+ 1·02	∓32	0	0	− 1
2240 000	+0 3·9	+ 3	−36	− 32	0	0	0	0	+ 0·97	∓30	0	0	− 1
2250 000	+0 3·7	+ 3	−34	− 30	0	0	0	0	+ 0·92	∓29	0	0	− 1
2260 000	+0 3·4	+ 2	−32	− 28	0	0	0	0	+ 0·86	∓27	0	0	− 1
2270 000	+0 3·2	+ 2	−30	− 26	0	0	0	0	+ 0·80	∓25	0	0	− 1
2280 000	+0 3·0	+ 2	−27	− 24	0	0	0	0	+ 0·74	∓23	0	0	− 1
2290 000	+0 2·7	+ 2	−25	− 22	0	0	0	0	+ 0·68	∓21	0	0	− 1
2300 000	+0 2·4	+ 2	−22	− 20	0	0	0	0	+ 0·61	∓18	0	0	− 1
2310 000	+0 2·2	+ 2	−20	− 18	0	0	0	0	+ 0·55	∓16	0	0	− 1
2320 000	+0 1·9	+ 1	−17	− 15	0	0	0	0	+ 0·48	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·6	+ 1	−14	− 13	0	0	0	0	+ 0·40	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·3	+ 1	−11	− 10	0	0	0	0	+ 0·32	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 1·0	+ 1	− 8	− 7	0	0	0	0	+ 0·24	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 4	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 1	0	0	0	0	+ 0·08	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 3	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 4	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 5	+ 7	0	0	0	0	− 0·20	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·2	− 1	+ 9	+ 10	0	0	0	0	− 0·30	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·6	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·40	±11	0	0	0
2430 000	−0 2·0	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·50	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·4	− 2	+20	+ 19	0	0	0	0	− 0·61	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·9	− 2	+23	+ 22	0	0	0	0	− 0·72	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·3	− 2	+27	+ 26	0	0	0	0	− 0·83	±23	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·8	− 3	+31	+ 29	0	0	0	0	− 0·94	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·2	− 3	+35	+ 33	0	0	0	0	− 1·06	±29	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·7	− 3	+39	+ 37	0	0	0	0	− 1·18	±32	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·2	− 4	+43	+ 41	0	0	0	0	− 1·30	±36	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·7	− 4	+47	+ 45	0	0	0	0	− 1·43	±39	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·2	− 4	+51	+ 49	0	0	0	0	− 1·56	±43	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·8	− 5	+55	+ 53	0	0	0	0	− 1·69	±46	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·3	− 5	+59	+ 57	0	0	0	0	− 1·82	±50	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.
(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0·7388$.)

$\lg (p) = 0{\cdot}697.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ u'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	-0^h 31^m·2	-21	+80	+166	9·	10	9	6·	- 7·79	±67	10	-2	+ 8
1260 000	-0 30·3	-21	+75	+160	9·	10	9	5·	- 7·58	±63	10	-2	+ 8
1270 000	-0 29·4	-20	+71	+155	9·	9	9	5·	- 7·36	±60	9	-2	+ 7
1280 000	-0 28·6	-20	+67	+149	9·	9	9	5·	- 7·14	±56	9	-2	+ 7
1290 000	-0 27·7	-19	+63	+144	9·	9	9	5·	- 6·92	±53	9	-2	+ 7
1300 000	-0 26·8	-18	+59	+138	9·	9	9	5·	- 6·71	±49	9	-2	+ 7
1310 000	-0 26·0	-18	+55	+133	8·	9	9	5·	- 6·51	±46	9	-2	+ 7
1320 000	-0 25·2	-17	+51	+128	8·	9	8	5·	- 6·30	±43	9	-2	+ 6
1330 000	-0 24·4	-17	+47	+123	8·	9	8	5·	- 6·10	±40	9	-2	+ 6
1340 000	-0 23·6	-16	+43	+118	8·	8	8	5·	- 5·90	±36	8	-2	+ 6
1350 000	-0 22·8	-16	+39	+113	8·	8	8	5·	- 5·70	±33	8	-2	+ 6
1360 000	-0 22·0	-15	+35	+108	8·	8	8	5·	- 5·51	±30	8	-2	+ 6
1370 000	-0 21·3	-15	+32	+103	8·	8	8	5·	- 5·32	±27	8	-2	+ 5
1380 000	-0 20·5	-14	+29	+ 98	7·	8	8	4·	- 5·13	±24	8	-1	+ 5
1390 000	-0 19·8	-14	+25	+ 94	7·	8	8	4·	- 4·94	±21	8	-1	+ 5
1400 000	-0 19·0	-13	+21	+ 89	7·	8	7	4·	- 4·76	±18	8	-1	+ 5
1410 000	-0 18·3	-13	+18	+ 85	7·	7	7	4·	- 4·58	±15	7	-1	+ 5
1420 000	-0 17·6	-12	+14	+ 80	7·	7	7	4·	- 4·40	±12	7	-1	+ 4
1430 000	-0 16·9	-12	+11	+ 76	7·	7	7	4·	- 4·22	± 9	7	-1	+ 4
1440 000	-0 16·2	-11	+ 8	+ 71	7·	7	7	4·	- 4·05	± 6	7	-1	+ 4
1450 000	0 15·5	-11	+ 5	+ 67	6·	7	7	4·	- 3·88	± 4	7	-1	+ 4
1460 000	-0 14·8	-10	+ 2	+ 63	6·	7	7	4·	- 3·71	± 1	7	-1	+ 4
1470 000	-0 14·2	-10	- 1	+ 59	6·	7	7	4·	- 3·54	∓ 1	7	-1	+ 4
1480 000	-0 13·5	- 9	- 4	+ 55	6·	7	6	4·	- 3·38	∓ 4	7	-1	+ 3
1490 000	-0 12·9	- 9	- 7	+ 51	6·	6	6	4·	- 3·22	∓ 6	6	-1	+ 3
1500 000	-0 12·2	- 8	-10	+ 47	6·	6	6	4·	- 3·06	∓ 9	6	-1	+ 3
1510 000	-0 11·6	- 8	-13	+ 43	6·	6	6	4·	- 2·91	∓11	6	-1	+ 3
1520 000	-0 11·0	- 8	-16	+ 39	6·	6	6	3·	- 2·76	∓13	6	-1	+ 3
1530 000	-0 10·4	- 7	-18	+ 36	6·	6	6	3·	- 2·61	∓15	6	-1	+ 3
1540 000	-0 9·8	- 7	-21	+ 32	6·	6	6	3·	- 2·46	∓18	6	-1	+ 2
1550 000	-0 9·3	- 6	-23	+ 29	5·	6	6	3·	- 2·32	∓19	6	-1	+ 2
1560 000	-0 8·7	- 6	-25	+ 25	5·	6	5	3·	- 2·18	∓21	6	-1	+ 2
1570 000	-0 8·2	- 6	-27	+ 22	5·	6	5	3·	- 2·04	∓23	6	-1	+ 2
1580 000	-0 7·6	- 5	-30	+ 18	5·	5	5	3·	- 1·90	∓25	5	-1	+ 2
1590 000	-0 7·1	- 5	-32	+ 15	5·	5	5	3·	- 1·77	∓27	5	-1	+ 2
1600 000	-0 6·6	- 4	-34	+ 12	5·	5	5	3·	- 1·64	∓29	5	0	+ 2
1610 000	-0 6·0	- 4	-36	+ 9	5·	5	5	3·	- 1·51	∓30	5	0	+ 2
1620 000	-0 5·6	- 4	-38	+ 6	5·	5	5	3·	- 1·39	∓32	5	0	+ 1
1630 000	-0 5·1	- 3	-40	+ 3	5·	5	5	3·	- 1·27	∓34	5	0	+ 1
1640 000	-0 4·6	- 3	-42	0	4·	5	5	3·	- 1·15	∓36	5	0	+ 1
1650 000	-0 4·1	- 3	-44	- 3	4·	5	5	3·	- 1·03	∓37	5	0	+ 1
1660 000	-0 3·7	- 3	-46	- 6	4·	5	4	3·	- 0·92	∓39	5	0	+ 1
1670 000	-0 3·2	- 2	-48	- 8	4·	4	4	2·	- 0·81	∓40	4	0	+ 1
1680 000	-0 2·8	- 2	-50	- 11	4·	4	4	2·	- 0·70	∓42	4	0	+ 1
1690 000	-0 2·4	- 2	-51	- 13	4·	4	4	2·	- 0·59	∓43	4	0	+ 1
1700 000	-0 2·0	- 1	-53	- 16	4·	4	4	2·	- 0·49	∓44	4	0	0
1710 000	-0 1·6	- 1	-54	- 18	4·	4	4	2·	- 0·39	∓45	4	0	0
1720 000	-0 1·2	- 1	-55	- 20	4·	4	4	2·	- 0·29	∓46	4	0	0
1730 000	-0 0·8	- 1	-56	- 22	4·	4	4	2·	- 0·19	∓47	4	0	0
1740 000	-0 0·4	0	-58	- 24	4·	4	4	2·	- 0·10	∓48	4	0	0
1750 000	0 0·0	0	-59	- 26	3·	4	4	2·	- 0·01	∓49	4	0	0
1760 000	+0 0·3	0	-60	- 28	3·	4	3	2·	+ 0·08	∓50	4	0	0
1770 000	+0 0·6	0	-61	- 30	3·	3	3	2·	+ 0·16	∓51	3	0	0
1780 000	+0 0·9	+ 1	-62	- 32	3·	3	3	2·	+ 0·24	∓52	3	0	0
1790 000	+0 1·3	+ 1	-63	- 34	3·	3	3	2·	+ 0·32	∓53	3	0	0
1800 000	+0 1·6	+ 1	-64	- 36	3·	3	3	2·	+ 0·40	∓54	3	0	0
1810 000	+0 1·9	+ 1	-65	- 37	3·	3	3	2·	+ 0·47	∓55	3	0	0
1820 000	+0 2·2	+ 1	-66	- 39	3·	3	3	2·	+ 0·54	∓56	3	0	- 1
1830 000	+0 2·4	+ 2	-66	- 41	3·	3	3	2·	+ 0·60	∓56	3	0	- 1
1840 000	+0 2·7	+ 2	-67	- 42	3·	3	3	2·	+ 0·67	∓56	3	0	- 1
1850 000	+0 2·9	+ 2	-67	- 43	3·	3	3	2·	+ 0·73	∓56	3	0	- 1
1860 000	+0 3·2	+ 2	-68	- 44	3·	3	3	1·	+ 0·79	∓57	3	0	- 1
1870 000	+0 3·4	+ 2	-68	- 45	2·	3	3	1·	+ 0·84	∓57	3	0	- 1
1880 000	+0 3·6	+ 2	-69	- 46	2·	2	2	1·	+ 0·90	∓58	2	0	- 1
1890 000	+0 3·8	+ 3	-69	- 47	2·	2	2	1·	+ 0·95	∓58	2	0	- 1
1900 000	$+0^h$ 4^m·0	+ 3	-69	- 48	2	2	2	1·	+ 1·00	∓58	2	0	- 1
1910 000	+0 4·2	+ 3	-69	- 49	2·	2	2	1·	+ 1·05	∓58	2	0	- 1
1920 000	+0 4·4	+ 3	-69	- 50	2·	2	2	1·	+ 1·09	∓58	2	0	- 1
1930 000	+0 4·5	+ 3	-69	- 51	2·	2	2	1·	+ 1·13	∓58	2	0	- 1
1940 000	+0 4·6	+ 3	-69	- 51	2·	2	2	1·	+ 1·16	∓58	2	0	- 1
1950 000	+0 4·8	+ 3	-69	- 52	2·	2	2	1·	+ 1·20	∓58	2	0	- 1
1960 000	+0 4·9	+ 3	-69	- 52	2·	2	2	1·	+ 1·23	∓58	2	0	- 1
1970 000	+0 5·0	+ 3	-69	- 52	2·	2	2	1·	+ 1·26	∓58	2	0	- 1
1980 000	+0 5·1	+ 3	-68	- 52	2·	2	2	1·	+ 1·28	∓57	2	0	- 1
1990 000	+0 5·2	+ 4	-68	- 53	2·	2	2	1	+ 1·30	∓57	2	0	- 1
2000 000	+0 5·3	+ 4	-67	- 53	2·	2	2	1·	+ 1·32	∓57	2	0	- 1
2010 000	+0 5·4	+ 4	-67	- 53	1·	2	2	1·	+ 1·34	∓57	2	0	- 1
2020 000	+0 5·4	+ 4	-66	- 53	1·	1	1	1·	+ 1·35	∓56	1	0	- 1
2030 000	+0 5·5	+ 4	-66	- 53	1	1	1	1·	+ 1·37	∓56	1	0	- 1
2040 000	+0 5·5	+ 4	-65	- 53	1·	1	1	1·	+ 1·38	∓55	1	0	- 1
2050 000	+0 5·6	+ 4	-64	- 53	1·	1	1	1·	+ 1·39	∓54	1	0	- 1
2060 000	+0 5·6	+ 4	-63	- 52	1·	1	1	1·	+ 1·39	∓53	1	0	- 1
2070 000	+0 5·6	+ 4	-62	- 52	1·	1	1	1·	+ 1·39	∓53	1	0	- 1
2080 000	+0 5·5	+ 4	-61	- 51	1·	1	1	1·	+ 1·38	∓52	1	0	- 1
2090 000	+0 5·5	+ 4	-60	- 51	1.	1	1	1·	+ 1·38	∓51	1	0	- 1
2100 000	+0 5·5	+ 4	-59	- 50	1·	1	1	1·	+ 1·37	∓50	1	0	- 1
2110 000	+0 5·4	+ 4	-58	- 49	1·	1	1	1·	+ 1·36	∓49	1	0	- 1
2120 000	+0 5·4	+ 4	-57	- 48	1·	1	1	1·	+ 1·34	∓48	1	0	- 1
2130 000	+0 5·3	+ 4	56	- 47	1·	1	1	0	+ 1·33	∓47	1	0	- 1
2140 000	+0 5·2	+ 4	-54	- 46	1·	1	1	0	+ 1·31	∓45	1	0	- 1
2150 000	+0 5·2	+ 4	-53	- 45	1·	1	1	0	+ 1·29	∓44	1	0	- 1
2160 000	+0 5·0	+ 3	-51	- 44	1·	1	1	0	+ 1·26	∓43	1	0	- 1
2170 000	+0 4·9	+ 3	-49	- 43	1·	1	1	0	+ 1·23	∓42	1	0	- 1
2180 000	+0 4·8	+ 3	-47	- 41	1·	1	1	0	+ 1·20	∓40	1	0	- 1
2190 000	+0 4·7	+ 3	46	- 40	1·	1	1	0	+ 1·17	∓39	1	0	- 1
2200 000	+0 4·5	+ 3	-44	- 39	1·	1	1	0	+ 1·13	∓37	1	0	- 1
2210 000	+0 4·4	+ 3	-42	- 38	0	0	0	0	+ 1·09	∓36	0	0	- 1
2220 000	+0 4·2	+ 3	-40	- 36	0	0	0	0	+ 1·05	∓34	0	0	- 1
2230 000	+0 4·0	+ 3	-38	- 35	0	0	0	0	+ 1·01	∓33	0	0	- 1
2240 000	+0 3·8	+ 3	-36	- 33	0	0	0	0	+ 0·96	∓31	0	0	- 1
2250 000	+0 3·6	+ 2	-35	- 31	0	0	0	0	+ 0·91	∓29	0	0	- 1
2260 000	+0 3·4	+ 2	-32	- 29	0	0	0	0	+ 0·85	∓27	0	0	- 1
2270 000	+0 3·2	+ 2	-30	- 27	0	0	0	0	+ 0·80	∓25	0	0	- 1
2280 000	+0 3·0	+ 2	-27	- 25	0	0	0	0	+ 0·74	∓23	0	0	- 1
2290 000	+0 2·7	+ 2	-25	- 23	0	0	0	0	+ 0·67	∓21	0	0	- 1
2300 000	+0 2·4	+ 2	-22	- 20	0	0	0	0	+ 0·61	∓19	0	0	- 1
2310 000	+0 2·2	+ 1	-20	- 18	0	0	0	0	+ 0·54	∓17	0	0	- 1
2320 000	+0 1·9	+ 1	-17	- 16	0	0	0	0	+ 0·47	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·6	+ 1	-14	- 14	0	0	0	0	+ 0·40	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·3	+ 1	-11	- 11	0	0	0	0	+ 0·32	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 1·0	+ 1	- 8	- 8	0	0	0	0	+ 0·24	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	- 5	- 5	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	- 2	- 2	0	0	0	0	+ 0·08	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	- 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	-0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	- 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	-0 0·8	- 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	- 0·20	± 6	0	0	0
2410 000	-0 1·2	- 1	+10	+ 10	0	0	0	0	- 0·30	± 8	0	0	0
2420 000	-0 1·6	- 1	+13	+ 13	0	0	0	0	- 0·40	±11	0	0	0
2430 000	-0 2·0	- 1	+16	+ 16	0	0	0	0	- 0·50	±14	0	0	+ 1
2440 000	-0 2·4	- 2	+20	+ 19	0	0	0	0	- 0·60	±17	0	0	+ 1
2450 000	-0 2·8	- 2	+23	+ 22	0	0	0	0	- 0·71	±20	0	0	+ 1
2460 000	-0 3·3	- 2	+27	+ 26	0	0	0	0	- 0·82	±23	0	0	+ 1
2470 000	-0 3·8	- 3	+31	+ 29	0	0	0	0	- 0·94	±26	0	0	+ 1
2480 000	-0 4·2	- 3	+35	+ 33	0	0	0	0	- 1·06	±29	0	0	+ 1
2490 000	-0 4·7	- 3	+39	+ 37	0	0	0	0	- 1·18	±32	0	0	+ 1
2500 000	-0 5·2	- 4	+43	+ 41	0	0	0	0	- 1·30	±36	0	0	+ 1
2510 000	-0 5·7	- 4	+47	+ 45	0	0	0	0	- 1·43	±39	0	0	+ 1
2520 000	-0 6·2	- 4	+51	+ 49	0	0	0	0	- 1·56	±43	0	0	+ 2
2530 000	-0 6·8	- 5	+55	+ 53	0	0	0	0	- 1·69	±46	0	0	+ 2
2540 000	-0 7·3	- 5	+59	+ 57	0	0	0	0	- 1·82	±50	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für Δγ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0{\cdot}7378$.)

$\lg (p) = 0\cdot698.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	$-0^{h}\ 32^{m}0$	−22	+80	+162	10·	10	10	6·	− 7·99	±67	10	−2	+ 8
1260 000	−0 31·1	−21	+75	+156	10·	10	10	6·	− 7·77	±63	10	−2	+ 8
1270 000	−0 30·2	−21	+71	+151	9·	10	10	6·	− 7·54	±60	10	−2	+ 8
1280 000	−0 29 3	−20	+67	+145	9·	10	9	6·	− 7·32	±56	10	−2	+ 7
1290 000	−0 28·4	−19	+63	+140	9·	10	9	5·	− 7·11	±53	10	−2	+ 7
1300 000	−0 27·6	−19	+59	+134	9·	9	9	5·	− 6·90	±49	9	−2	+ 7
1310 000	−0 26·8	−18	+55	+129	9·	9	9	5·	− 6·69	±46	9	−2	+ 7
1320 000	−0 25 9	−18	+51	+124	9·	9	9	5·	− 6·48	±43	9	−2	+ 6
1330 000	−0 25·1	−17	+47	+119	9·	9	9	5·	− 6·27	±40	9	−2	+ 6
1340 000	−0 24·3	−17	+43	+114	8·	9	9	5·	− 6·07	±36	9	−2	+ 6
1350 000	−0 23·5	−16	+39	+109	8·	9	8	5·	− 5·87	±33	9	−2	+ 6
1360 000	−0 22·7	−16	+35	+104	8·	9	8	5·	− 5·67	±30	9	−2	+ 6
1370 000	−0 21·9	−15	+32	+100	8·	8	8	5·	− 5·48	±27	8	−2	+ 5
1380 000	−0 21·2	−14	+28	+ 95	8·	8	8	5·	− 5·29	±24	8	−1	+ 5
1390 000	−0 20·4	−14	+25	+ 90	8·	8	8	5·	− 5·10	±21	8	−1	+ 5
1400 000	−0 19·6	−13	+21	+ 85	8·	8	8	5·	− 4·91	±18	8	−1	+ 5
1410 000	−0 18·9	−13	+18	+ 81	7·	8	8	4·	− 4·73	±15	8	−1	+ 5
1420 000	−0 18·2	−12	+14	+ 76	7·	8	7	4·	− 4·55	±12	8	−1	+ 5
1430 000	−0 17·5	−12	+11	+ 72	7·	8	7	4·	− 4·37	± 9	8	−1	+ 4
1440 000	−0 16·8	−11	+ 8	+ 68	7·	7	7	4·	− 4·19	± 6	7	−1	+ 4
1450 000	−0 16·1	−11	+ 5	+ 64	7·	7	7	4·	− 4·02	± 4	7	−1	+ 4
1460 000	−0 15·4	−11	+ 2	+ 60	7·	7	7	4·	− 3·85	± 1	7	−1	+ 4
1470 000	−0 14·7	−10	− 1	+ 56	7·	7	7	4·	− 3·68	∓ 1	7	−1	+ 4
1480 000	−0 14·0	−10	− 4	+ 52	7·	7	7	4·	− 3·51	∓ 3	7	−1	+ 4
1490 000	−0 13 4	− 9	− 6	+ 48	6·	7	7	4·	− 3·35	∓ 5	7	−1	+ 3
1500 000	−0 12·8	− 9	− 9	+ 44	6·	7	6	4·	− 3·19	∓ 8	7	−1	+ 3
1510 000	−0 12·1	− 8	−12	+ 40	6·	7	6	4·	− 3·03	∓10	7	−1	+ 3
1520 000	−0 11·5	− 8	−15	+ 36	6·	6	6	4·	− 2·88	∓12	6	−1	+ 3
1530 000	−0 10 9	− 7	−17	+ 33	6·	6	6	4·	− 2·73	∓14	6	−1	+ 3
1540 000	−0 10·3	− 7	−20	+ 29	6·	6	6	3·	− 2·58	∓17	6	−1	+ 3
1550 000	−0 9·7	− 7	−22	+ 26	6·	6	6	3·	− 2·43	∓19	6	−1	+ 2
1560 000	−0 9 2	− 6	−25	+ 22	6·	6	6	3·	− 2·29	∓21	6	−1	+ 2
1570 000	−0 8 6	− 6	−27	+ 19	5·	6	6	3·	− 2·15	∓23	6	−1	+ 2
1580 000	−0 8·0	− 5	−30	+ 16	5·	6	5	3·	− 2·01	∓25	6	−1	+ 2
1590 000	−0 7·5	− 5	−32	+ 13	5·	6	5	3·	− 1·88	∓27	6	−1	+ 2
1600 000	−0 7·0	− 5	−34	+ 10	5·	5	5	3·	− 1·74	∓29	5	0	+ 2
1610 000	−0 6·4	− 4	−36	+ 7	5·	5	5	3·	− 1·61	∓30	5	0	+ 2
1620 000	−0 5·9	− 4	−38	+ 4	5·	5	5	3·	− 1·48	∓32	5	0	+ 1
1630 000	−0 5·4	− 4	−40	+ 1	5·	5	5	3·	− 1·36	∓34	5	0	+ 1
1640 000	−0 5·0	− 3	−42	− 2	5·	5	5	3·	− 1·24	∓36	5	0	+ 1
1650 000	−0 4·5	− 3	−44	− 5	5·	5	5	3·	− 1·12	∓37	5	0	+ 1
1660 000	−0 4·0	− 3	−46	− 8	4·	5	5	3	− 1·00	∓39	5	0	+ 1
1670 000	−0 3·6	− 2	−47	− 10	4·	5	4	3·	− 0·89	∓40	5	0	+ 1
1680 000	−0 3·1	− 2	−49	− 13	4·	5	4	3·	− 0·78	∓41	5	0	+ 1
1690 000	−0 2·7	− 2	−50	− 15	4·	4	4	3·	− 0·68	∓42	4	0	+ 1
1700 000	−0 2·3	− 2	−52	− 17	4·	4	4	2·	− 0·57	∓44	4	0	+ 1
1710 000	−0 1·9	− 1	−53	− 19	4·	4	4	2·	− 0·47	∓45	4	0	0
1720 000	−0 1·5	− 1	−55	− 22	4·	4	4	2·	− 0·37	∓46	4	0	0
1730 000	−0 1·1	− 1	−56	− 24	4·	4	4	2·	− 0·27	∓47	4	0	0
1740 000	−0 0·7	0	−58	− 26	4·	4	4	2·	− 0·18	∓48	4	0	0
1750 000	0 0·4	0	−59	− 28	4·	4	4	2·	− 0·09	∓49	4	0	0
1760 000	0 0·0	0	−60	− 30	4·	4	4	2·	0·00	∓50	4	0	0
1770 000	+0 0·4	0	−61	− 32	3·	4	4	2·	+ 0·09	∓51	4	0	0
1780 000	+0 0·7	0	−62	− 34	3·	4	3	2·	+ 0·17	∓52	4	0	0
1790 000	+0 1·0	+ 1	−63	− 35	3·	3	3	2·	+ 0·25	∓53	3	0	0
1800 000	+0 1·3	+ 1	−64	− 37	3·	3	3	2·	+ 0·33	∓54	3	0	0
1810 000	+0 1·6	+ 1	−64	− 38	3·	3	3	2·	+ 0·40	∓54	3	0	0
1820 000	+0 1·9	+ 1	−65	− 40	3·	3	3	2·	+ 0·47	∓55	3	0	0
1830 000	+0 2·2	+ 1	−66	− 41	3·	3	3	2·	+ 0·54	∓55	3	0	− 1
1840 000	+0 2·4	+ 2	−67	− 43	3·	3	3	2·	+ 0·61	∓56	3	0	− 1
1850 000	+0 2·7	+ 2	−67	− 44	3·	3	3	2·	+ 0·68	∓56	3	0	− 1
1860 000	+0 3·0	+ 2	−68	− 45	3·	3	3	2·	+ 0·74	∓57	3	0	− 1
1870 000	+0 3 2	+ 2	−68	− 46	3·	3	3	2·	+ 0·79	∓57	3	0	− 1
1880 000	+0 3·4	+ 2	−69	− 47	2·	3	3	1·	+ 0·85	∓58	3	0	− 1
1890 000	+0 3·6	+ 2	−69	− 48	2·	3	2	1·	+ 0·90	∓58	3	0	− 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	$+0^{h}\ 3^{m}8$	+ 3	−69	− 49	2·	2	2	1·	+ 0·95	∓58	2	0	− 1
1910 000	+0 4·0	+ 3	−69	− 50	2·	2	2	1·	+ 1·00	∓58	2	0	− 1
1920 000	+0 4·2	+ 3	−69	− 51	2·	2	2	1·	+ 1·04	∓58	2	0	− 1
1930 000	+0 4·3	+ 3	−69	− 52	2·	2	2	1·	+ 1·08	∓58	2	0	− 1
1940 000	+0 4·5	+ 3	−69	− 52	2·	2	2	1·	+ 1·12	∓58	2	0	− 1
1950 000	+0 4·6	+ 3	−69	− 53	2·	2	2	1·	+ 1·16	∓58	2	0	− 1
1960 000	+0 4·8	+ 3	−69	− 53	2·	2	2	1·	+ 1·19	∓58	2	0	− 1
1970 000	+0 4·9	+ 3	−69	− 53	2·	2	2	1·	+ 1·22	∓58	2	0	− 1
1980 000	+0 5·0	+ 3	−68	− 53	2·	2	2	1·	+ 1·25	∓57	2	0	− 1
1990 000	+0 5·1	+ 3	−68	− 53	2·	2	2	1·	+ 1·27	∓57	2	0	− 1
2000 000	+0 5·2	+ 4	−67	− 53	2·	2	2	1·	+ 1·29	∓57	2	0	− 1
2010 000	+0 5·2	+ 4	−67	− 53	2·	2	2	1·	+ 1·31	∓57	2	0	− 1
2020 000	+0 5 3	+ 4	−66	− 53	1·	2	2	1·	+ 1 32	∓56	2	0	− 1
2030 000	+0 5·4	+ 4	−66	− 53	1·	2	1	1·	+ 1·34	∓56	2	0	− 1
2040 000	+0 5·4	+ 4	−65	− 53	1·	1	1	1·	+ 1·35	∓55	1	0	− 1
2050 000	+0 5·4	+ 4	−64	− 53	1·	1	1	1·	+ 1·36	∓54	1	0	− 1
2060 000	+0 5·4	+ 4	−63	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·36	∓53	1	0	− 1
2070 000	+0 5·4	+ 4	−62	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·36	∓53	1	0	− 1
2080 000	+0 5·4	+ 4	−61	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·36	∓52	1	0	− 1
2090 000	+0 5·4	+ 4	−60	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·36	∓51	1	0	− 1
2100 000	+0 5·4	+ 4	−59	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·35	∓50	1	0	− 1
2110 000	+0 5·4	+ 4	−58	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·34	∓49	1	0	− 1
2120 000	+0 5·3	+ 4	−57	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·33	∓48	1	0	− 1
2130 000	+0 5·2	+ 4	−56	− 48	1·	1	1	1·	+ 1·31	∓47	1	0	− 1
2140 000	+0 5·2	+ 4	−54	− 47	1·	1	1	0	+ 1·29	∓46	1	0	− 1
2150 000	+0 5·1	+ 3	−53	− 46	1·	1	1	0	+ 1·27	∓45	1	0	− 1
2160 000	+0 5·0	+ 3	−51	− 45	1·	1	1	0	+ 1·25	∓43	1	0	− 1
2170 000	+0 4·9	+ 3	−49	− 44	1·	1	1	0	+ 1·22	∓42	1	0	− 1
2180 000	+0 4·8	+ 3	−47	− 42	1·	1	1	0	+ 1·19	∓40	1	0	− 1
2190 000	+0 4·6	+ 3	−46	− 41	1·	1	1	0	+ 1·16	∓39	1	0	− 1
2200 000	+0 4·5	+ 3	−44	− 39	1·	1	1	0	+ 1·12	∓37	1	0	− 1
2210 000	+0 4·3	+ 3	−42	− 38	0	1	1	0	+ 1·08	∓36	1	0	− 1
2220 000	+0 4·2	+ 3	−40	− 36	0	0	0	0	+ 1·04	∓34	0	0	− 1
2230 000	+0 4·0	+ 3	−38	− 35	0	0	0	0	+ 1·00	∓33	0	0	− 1
2240 000	+0 3·8	+ 3	−36	− 33	0	0	0	0	+ 0·95	∓31	0	0	− 1
2250 000	+0 3·6	+ 2	−34	− 31	0	0	0	0	+ 0·90	∓29	0	0	− 1
2260 000	+0 3 4	+ 2	−32	− 29	0	0	0	0	+ 0·85	∓27	0	0	− 1
2270 000	+0 3·2	+ 2	−30	− 27	0	0	0	0	+ 0·79	∓25	0	0	− 1
2280 000	+0 2·9	+ 2	−27	− 25	0	0	0	0	+ 0·73	∓23	0	0	− 1
2290 000	+0 2·7	+ 2	−25	− 23	0	0	0	0	+ 0·67	∓21	0	0	− 1
2300 000	+0 2·4	+ 2	−22	− 20	0	0	0	0	+ 0·61	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 2·2	+ 1	−20	− 18	0	0	0	0	+ 0·54	∓17	0	0	− 1
2320 000	+0 1·9	+ 1	−17	− 16	0	0	0	0	+ 0·47	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·6	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·40	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·3	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·32	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 1·0	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0 24	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·08	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·20	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·2	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·30	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·6	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·40	±11	0	0	0
2430 000	−0 2·0	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·50	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·4	− 2	+20	+ 19	0	0	0	0	− 0·60	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·8	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·71	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·3	− 2	+27	+ 26	0	0	0	0	− 0·82	±23	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·7	− 3	+31	+ 29	0	0	0	0	− 0·93	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·2	− 3	+35	+ 33	0	0	0	0	− 1·05	±29	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·7	− 3	+39	+ 37	0	0	0	0	− 1·17	±32	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·2	− 4	+43	+ 41	0	0	0	0	− 1·30	±36	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·7	− 4	+47	+ 45	0	0	0	0	− 1·42	±39	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·2	− 4	+51	+ 49	0	0	0	0	− 1·55	±43	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·7	− 5	+55	+ 53	0	0	0	0	− 1·68	±46	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·3	− 5	+59	+ 57	0	0	0	0	− 1·82	±50	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7370$.)

lg $(p) = 0·699$.

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	-0^h 32^{m}7	-22	+80	+157	10·	11	10	6·	- 8·18	±68	11	-2	+ 8
1260 000	-0 31·8	-22	+76	+151	10	11	10	6·	- 7·96	±64	11	-2	+ 8
1270 000	-0 30·9	-21	+72	+146	10·	10	10	6·	- 7·73	±61	10	-2	+ 8
1280 000	-0 30·0	-21	+68	+141	10·	10	10	6	- 7·51	±57	10	-2	+ 8
1290 000	-0 29·2	-20	+64	+136	10·	10	10	6·	- 7·29	±54	10	-2	+ 7
1300 000	-0 28·3	-19	+60	+131	9·	10	10	6·	- 7·07	±50	10	-2	+ 7
1310 000	-0 27 4	-19	+56	+126	9·	10	9	6·	- 6·86	±47	10	-2	+ 7
1320 000	-0 26·6	-18	+52	+121	9·	10	9	5·	- 6·65	±44	10	-2	+ 7
1330 000	-0 25·8	-18	+48	+116	9·	9	9	5·	- 6·44	±41	9	-2	+ 6
1340 000	-0 24·9	-17	+44	+111	9·	9	9	5·	- 6·23	±37	9	2	+ 6
1350 000	-0 24·1	-16	+40	+106	8·	9	9	5·	- 6·03	±34	9	-2	+ 6
1360 000	-0 23·3	-16	+36	+101	8·	9	9	5·	- 5·83	±31	9	-2	+ 6
1370 000	-0 22 6	-15	+33	+ 96	8·	9	9	5·	- 5·64	±28	9	-2	+ 6
1380 000	-0 21·8	-15	+29	+ 91	8·	9	8	5·	- 5·44	±25	9	-2	+ 5
1390 000	-0 21·0	-14	+26	+ 87	8·	9	8	5·	- 5·25	±22	9	-1	+ 5
1400 000	-0 20·2	-14	+22	+ 82	8·	8	8	5·	- 5·06	±19	8	-1	+ 5
1410 000	-0 19·5	-13	+19	+ 78	8·	8	8	5·	- 4·88	±16	8	-1	+ 5
1420 000	-0 18·8	-13	+16	+ 73	8·	8	8	5·	- 4·69	±13	8	-1	+ 5
1430 000	-0 18·0	-12	+12	+ 69	8·	8	8	5·	- 4·51	±10	8	-1	+ 5
1440 000	-0 17·3	-12	+ 9	+ 65	7·	8	8	4·	- 4·33	± 7	8	-1	+ 4
1450 000	-0 16·6	-11	+ 6	+ 61	7·	8	7	4·	- 4·16	± 5	8	-1	+ 4
1460 000	-0 15·9	-11	+ 3	+ 57	7·	8	7	4·	- 3·98	± 3	8	-1	+ 4
1470 000	-0 15·2	-10	0	+ 53	7·	7	7	4·	- 3·81	0	7	-1	+ 4
1480 000	-0 14·6	-10	- 3	+ 49	7·	7	7	4·	- 3·65	∓ 3	7	-1	+ 4
1490 000	-0 13·9	-10	- 6	+ 45	7·	7	7	4·	- 3·48	∓ 5	7	-1	+ 3
1500 000	-0 13·3	- 9	- 9	+ 41	6·	7	7	4·	- 3·32	∓ 8	7	-1	+ 3
1510 000	-0 12·6	- 9	-12	+ 37	6·	7	7	4·	- 3·16	∓10	7	-1	+ 3
1520 000	-0 12·0	- 8	-15	+ 33	6.	7	6	4·	- 3·00	∓12	7	-1	+ 3
1530 000	-0 11·4	- 8	-17	+ 30	6	7	6	4·	- 2·85	∓14	7	-1	+ 3
1540 000	-0 10·8	- 7	-20	+ 26	6·	6	6	4·	- 2·70	∓17	6	-1	+ 3
1550 000	-0 10·2	- 7	-22	+ 23	6·	6	6	4·	- 2·55	∓19	6	-1	+ 3
1560 000	-0 9·6	- 7	-25	+ 20	6·	6	6	4·	- 2·40	∓21	6	-1	+ 2
1570 000	-0 9·0	- 6	-27	+ 17	6·	6	6	3·	- 2·26	∓23	6	-1	+ 2
1580 000	-0 8·5	- 6	-30	+ 13	6·	6	6	3·	- 2·12	∓25	6	-1	+ 2
1590 000	-0 7·9	- 5	-32	+ 10	6·	6	6	3·	- 1·98	∓27	6	-1	+ 2
1600 000	-0 7·4	- 5	-34	+ 7	5·	6	5	3·	- 1·84	∓29	6	-1	+ 2
1610 000	-0 6·8	- 5	-36	+ 4	5·	6	5	3·	- 1·71	∓30	6	-1	+ 2
1620 000	-0 6·3	- 4	-38	+ 1	5·	5	5	3·	- 1·58	∓32	5	0	+ 2
1630 000	-0 5·8	- 4	-40	- 2	5·	5	5	3·	- 1·46	∓34	5	0	+ 1
1640 000	-0 5·3	- 4	-42	- 5	5·	5	5	3·	- 1·33	∓36	5	0	+ 1
1650 000	-0 4·8	- 3	-44	- 7	5·	5	5	3·	- 1·21	∓37	5	0	+ 1
1660 000	-0 4·4	- 3	-46	- 10	5·	5	5	3·	- 1·09	∓39	5	0	+ 1
1670 000	-0 3·9	- 3	-47	- 12	5·	5	5	3·	- 0·98	∓40	5	0	+ 1
1680 000	-0 3·5	- 2	-49	- 15	5·	5	5	3·	- 0·87	∓41	5	0	+ 1
1690 000	-0 3·0	- 2	-50	- 17	4·	5	5	3·	- 0·76	∓42	5	0	+ 1
1700 000	-0 2·6	- 2	-52	- 20	4·	5	4	3·	- 0·65	∓44	5	0	+ 1
1710 000	-0 2 2	- 1	-53	- 22	4·	4	4	3·	- 0·55	∓45	4	0	+ 1
1720 000	-0 1·8	- 1	-55	- 24	4·	4	4	2·	- 0·45	∓46	4	0	0
1730 000	-0 1·4	- 1	-56	- 26	4·	4	4	2·	- 0·35	∓47	4	0	0
1740 000	-0 1·0	- 1	-57	- 28	4·	4	4	2·	- 0·25	∓49	4	0	0
1750 000	-0 0·6	0	-59	- 30	4·	4	4	2·	- 0·16	∓50	4	0	0
1760 000	-0 0·3	0	-60	- 32	4·	4	4	2·	- 0·07	∓51	4	0	0
1770 000	+0 0·1	0	-61	- 33	4·	4	4	2·	+ 0·02	∓52	4	0	0
1780 000	+0 0·4	0	-62	- 35	3·	4	4	2·	+ 0·11	∓53	4	0	0
1790 000	+0 0·8	+ 1	-63	- 37	3·	4	4	2·	+ 0·19	∓53	4	0	0
1800 000	+0 1·1	+ 1	-64	- 39	3·	4	3	2·	+ 0·27	∓54	4	0	0
1810 000	+0 1·4	+ 1	-64	- 40	3·	3	3	2·	+ 0·34	∓54	3	0	0
1820 000	+0 1·7	+ 1	-65	- 42	3·	3	3	2·	+ 0·42	∓55	3	0	0
1830 000	+0 2·0	+ 1	-66	- 43	3·	3	3	2	+ 0·49	∓56	3	0	0
1840 000	+0 2·2	+ 2	-67	- 44	3·	3	3	2·	+ 0·56	∓57	3	0	- 1
1850 000	+0 2·5	+ 2	-67	- 45	3·	3	3	2·	+ 0·62	∓57	3	0	- 1
1860 000	+0 2·7	+ 2	-68	- 46	3·	3	3	2·	+ 0·68	∓57	3	0	- 1
1870 000	+0 3·0	+ 2	-68	- 47	3·	3	3	2·	+ 0·74	∓57	3	0	- 1
1880 000	+0 3·2	+ 2	-68	- 48	3·	3	3	2·	+ 0·80	∓57	3	0	- 1
1890 000	+0 3·4	+ 2	-68	- 49	3·	3	3	2·	+ 0·85	∓57	3	0	- 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	+0^h 3^{m}6	+ 2	-69	- 50	2·	3	2	1·	+ 0·90	∓58	3	0	- 1
1910 000	+0 3·8	+ 3	-69	- 51	2·	3	2	1·	+ 0·95	∓58	3	0	- 1
1920 000	+0 4·0	+ 3	-69	- 51	2·	2	2	1·	+ 1·00	∓58	2	0	- 1
1930 000	+0 4·2	+ 3	-69	- 52	2·	2	2	1·	+ 1 04	∓58	2	0	- 1
1940 000	+0 4·3	+ 3	-69	- 52	2·	2	2	1·	+ 1·08	∓58	2	0	- 1
1950 000	+0 4·5	+ 3	-69	- 53	2·	2	2	1·	+ 1·12	∓58	2	0	- 1
1960 000	+0 4·6	+ 3	-69	- 53	2·	2	2	1·	+ 1·15	∓58	2	0	- 1
1970 000	+0 4·7	+ 3	-69	- 54	2·	2	2	1·	+ 1·18	∓58	2	0	- 1
1980 000	+0 4·8	+ 3	-68	- 54	2·	2	2	1·	+ 1 21	∓57	2	0	- 1
1990 000	+0 5·0	+ 3	-68	- 54	2·	2	2	1·	+ 1·24	∓57	2	0	- 1
2000 000	+0 5·0	+ 3	-67	- 54	2·	2	2	1·	+ 1·26	∓57	2	0	- 1
2010 000	+0 5·1	+ 3	-67	- 54	2·	2	2	1·	+ 1·28	∓57	2	0	- 1
2020 000	+0 5·2	+ 4	-66	- 54	2·	2	2	1·	+ 1·29	∓56	2	0	- 1
2030 000	+0 5·2	+ 4	-66	- 54	1·	2	2	1·	+ 1·31	∓56	2	0	- 1
2040 000	+0 5·3	+ 4	-65	- 54	1·	2	1	1·	+ 1·32	∓55	2	0	- 1
2050 000	+0 5·3	+ 4	-64	- 54	1·	1	1	1·	+ 1·33	∓54	1	0	- 1
2060 000	+0 5·3	+ 4	-63	- 53	1·	1	1	1·	+ 1·33	∓53	1	0	- 1
2070 000	+0 5 4	+ 4	-62	- 53	1·	1	1	1·	+ 1·34	∓53	1	0	- 1
2080 000	+0 5·4	+ 4	-61	- 52	1·	1	1	1·	+ 1·34	∓52	1	0	- 1
2090 000	+0 5·4	+ 4	-60	- 51	1·	1	1	1·	+ 1·34	∓51	1	0	- 1
2100 000	+0 5·3	+ 4	-59	- 50	1·	1	1	1·	+ 1·33	∓50	1	0	- 1
2110 000	+0 5·3	+ 4	-58	- 50	1·	1	1	1·	+ 1·32	∓49	1	0	- 1
2120 000	+0 5·2	+ 4	-57	- 49	1·	1	1	1·	+ 1·31	∓48	1	0	- 1
2130 000	+0 5·2	+ 4	-56	- 48	1·	1	1	1·	+ 1·29	∓47	1	0	- 1
2140 000	+0 5·1	+ 3	54	- 47	1·	1	1	1·	+ 1·27	∓46	1	0	- 1
2150 000	+0 5·0	+ 3	-53	- 46	1·	1	1	0	+ 1·25	∓44	1	0	- 1
2160 000	+0 4·9	+ 3	-51	- 45	1·	1	1	0	+ 1·23	∓42	1	0	- 1
2170 000	+0 4·8	+ 3	-49	- 44	1·	1	1	0	+ 1·21	∓40	1	0	- 1
2180 000	+0 4·7	+ 3	-47	- 42	1·	1	1	0	+ 1·18	∓38	1	0	- 1
2190 000	+0 4·6	+ 3	-46	- 41	1·	1	1	0	+ 1·15	∓37	1	0	- 1
2200 000	+0 4·4	+ 3	-44	- 39	1·	1	1	0	+ 1·11	∓36	1	0	- 1
2210 000	+0 4·3	+ 3	-42	- 38	1·	1	1	0	+ 1·07	∓35	1	0	- 1
2220 000	+0 4·1	+ 3	-40	- 36	0	1	0	0	+ 1·03	∓34	1	0	- 1
2230 000	+0 4·0	+ 3	-38	- 35	0	0	0	0	+ 0·99	∓33	0	0	- 1
2240 000	+0 3·8	+ 3	-36	- 33	0	0	0	0	+ 0·94	∓31	0	0	1
2250 000	+0 3·6	+ 2	-34	- 31	0	0	0	0	+ 0·89	∓29	0	0	- 1
2260 000	+0 3·4	+ 2	-32	- 29	0	0	0	0	+ 0·84	∓27	0	0	- 1
2270 000	+0 3·2	+ 2	-30	- 27	0	0	0	0	+ 0·79	∓26	0	0	- 1
2280 000	+0 2·9	+ 2	-27	- 25	0	0	0	0	+ 0·73	∓25	0	0	- 1
2290 000	+0 2·7	+ 2	-25	- 23	0	0	0	0	+ 0·67	∓22	0	0	- 1
2300 000	+0 2·4	+ 2	-22	- 20	0	0	0	0	+ 0·60	∓19	0	0	- 1
2310 000	+0 2·2	+ 1	-20	- 18	0	0	0	0	+ 0·54	∓17	0	0	- 1
2320 000	+0 1·9	+ 1	-17	- 16	0	0	0	0	+ 0·47	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·6	+ 1	-14	- 14	0	0	0	0	+ 0·40	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·3	+ 1	-11	- 11	0	0	0	0	+ 0·32	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 1·0	+ 1	- 8	- 8	0	0	0	0	+ 0·24	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	- 5	- 5	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	- 2	- 2	0	0	0	0	+ 0·08	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	- 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	-0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	- 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	-0 0·8	- 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	- 0·20	± 6	0	0	0
2410 000	-0 1·2	- 1	+10	+ 10	0	0	0	0	- 0·29	± 8	0	0	0
2420 000	-0 1·6	- 1	+13	+ 13	0	0	0	0	- 0·39	±11	0	0	0
2430 000	-0 2·0	- 1	+16	+ 16	0	0	0	0	- 0·49	±14	0	0	0
2440 000	-0 2·4	- 2	+20	+ 19	0	0	0	0	- 0·60	±17	0	0	+ 1
2450 000	-0 2·8	- 2	+23	+ 22	0	0	0	0	- 0·71	±20	0	0	+ 1
2460 000	-0 3·3	- 2	+27	+ 26	0	0	0	0	- 0·82	±23	0	0	+ 1
2470 000	-0 3·7	- 3	+31	+ 29	0	0	0	0	- 0·93	±26	0	0	+ 1
2480 000	-0 4·2	- 3	+35	+ 33	0	0	0	0	- 1·05	±29	0	0	+ 1
2490 000	-0 4·7	- 3	+39	+ 37	0	0	0	0	- 1·17	±32	0	0	+ 1
2500 000	-0 5·2	- 4	+43	+ 41	0	0	0	0	- 1·29	±36	0	0	+ 1
2510 000	-0 5·7	- 4	+47	+ 45	0	0	0	0	1·42	±39	0	0	+ 1
2520 000	-0 6·2	- 4	+51	+ 49	0	0	0	0	- 1·55	±43	0	0	+ 2
2530 000	-0 6·7	- 5	+55	+ 53	0	0	0	0	- 1·68	±46	0	0	+ 2
2540 000	-0 7·2	- 5	+59	+ 57	0	0	0	0	- 1·81	±50	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 280° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7360.)

$\lg(p) = 0\cdot700.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ u'a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0h 33m5	−23	+81	+153	11·	11	11	6·	− 8·38	±69	11	−2	+ 8
1260 000	−0 32·6	−22	+76	+147	10·	11	11	6·	− 8·15	±65	11	−2	+ 8
1270 000	−0 31·7	−22	+72	+142	10·	11	10	6·	− 7·92	±61	11	−2	+ 8
1280 000	−0 30·8	−21	+68	+137	10·	11	10	6·	− 7·69	±57	11	−2	+ 8
1290 000	−0 29·9	−20	+64	+132	10·	11	10	6·	− 7·47	±54	11	−2	+ 7
1300 000	−0 29·0	−20	+60	+127	10·	10	10	6·	− 7·25	±50	10	−2	+ 7
1310 000	−0 28·2	−19	+56	+122	10·	10	10	6·	− 7·04	±47	10	−2	+ 7
1320 000	−0 27·3	−19	+52	+117	9·	10	10	6·	− 6·83	±44	10	−2	+ 7
1330 000	−0 26·5	−18	+48	+112	9·	10	9	6·	− 6·62	±41	10	−2	+ 7
1340 000	−0 25·6	−18	+44	+107	9·	10	9	6·	− 6·41	±37	10	−2	+ 6
1350 000	−0 24·8	−17	+40	+102	9·	10	9	5·	− 6·20	±34	10	−2	+ 6
1360 000	0 24 0	−16	+36	+ 97	9·	9	9	5·	− 6·00	±31	9	−2	+ 6
1370 000	−0 23·2	−16	+33	+ 92	9·	9	9	5·	− 5·80	±28	9	−2	+ 6
1380 000	−0 22·4	−15	+29	+ 87	9·	9	9	5·	− 5·60	±25	9	−2	+ 6
1390 000	−0 21·6	15	+26	+ 83	8·	9	9	5·	− 5·41	±22	9	−2	+ 5
1400 000	−0 20·9	−14	+22	+ 78	8·	9	8	5·	− 5·22	±19	9	−1	+ 5
1410 000	−0 20·1	−14	+19	+ 74	8·	9	8	5·	− 5·03	±16	9	−1	+ 5
1420 000	−0 19 4	−13	+15	+ 70	8·	8	8	5·	− 4·84	±13	8	−1	+ 5
1430 000	−0 18·6	−13	+12	+ 66	8·	8	8	5·	− 4·65	±10	8	1	+ 5
1440 000	−0 17·9	−12	+ 9	+ 62	8·	8	8	5·	− 4·47	± 7	8	−1	+ 4
1450 000	−0 17·2	−12	+ 6	+ 58	8·	8	8	5·	− 4·29	± 5	8	−1	+ 4
1460 000	−0 16·5	−11	+ 3	+ 54	7·	8	8	4·	− 4·12	± 3	8	−1	+ 4
1470 000	−0 15·8	11	0	+ 50	7·	8	7	4·	− 3 95	0	8	−1	+ 4
1480 000	−0 15·1	−10	− 3	+ 46	7·	8	7	4·	− 3·78	∓ 3	8	−1	+ 4
1490 000	−0 14·4	10	− 6	+ 42	7·	7	7	4·	− 3·61	∓ 5	7	−1	+ 4
1500 000	−0 13·8	− 9	− 9	+ 38	7·	7	7	4·	− 3·44	∓ 8	7	−1	+ 3
1510 000	−0 13·1	− 9	−12	+ 34	7·	7	7	4·	− 3·28	∓10	7	−1	+ 3
1520 000	−0 12·5	− 9	−15	+ 30	7·	7	7	4·	− 3·12	∓12	7	−1	+ 3
1530 000	−0 11·9	− 8	−17	+ 27	6·	7	7	4·	− 2·97	∓14	7	−1	+ 3
1540 000	−0 11·2	− 8	−20	+ 23	6·	7	6	4·	− 2·81	∓17	7	−1	+ 3
1550 000	0 10·6	− 7	−22	+ 20	6·	7	6	4·	− 2·66	∓19	7	−1	+ 3
1560 000	−0 10·0	− 7	−25	+ 17	6·	6	6	4·	− 2·51	∓21	6	−1	+ 3
1570 000	−0 9·5	− 6	−27	+ 14	6·	6	6	4·	− 2·37	∓23	6	−1	+ 2
1580 000	−0 8·9	− 6	−30	+ 11	6·	6	6	4·	− 2·23	∓25	6	−1	+ 2
1590 000	−0 8·4	− 6	−32	+ 8	6·	6	6	3·	− 2·09	∓27	6	−1	+ 2
1600 000	−0 7·8	− 5	−34	+ 5	6·	6	6	3·	− 1·95	∓29	6	−1	+ 2
1610 000	−0 7·2	− 5	−36	+ 2	5·	6	6	3·	− 1·81	∓30	6	−1	+ 2
1620 000	−0 6·7	− 5	−38	− 1	5·	6	5	3·	− 1·68	∓32	6	−1	+ 2
1630 000	−0 6·2	− 4	−40	− 4	5·	6	5	3·	− 1·56	∓33	6	0	+ 2
1640 000	−0 5·7	− 4	−42	− 7	5·	5	5	3·	− 1·43	∓35	5	0	+ 1
1650 000	−0 5·2	− 4	−43	− 9	5·	5	5	3·	− 1·31	∓36	5	0	+ 1
1660 000	−0 4·8	− 3	−45	− 12	5·	5	5	3·	− 1·19	∓38	5	0	+ 1
1670 000	−0 4·3	− 3	−47	− 14	5	5	5	3·	− 1·07	∓40	5	0	+ 1
1680 000	−0 3·8	− 3	−49	− 17	5·	5	5	3·	− 0 96	∓41	5	0	+ 1
1690 000	−0 3 4	− 2	−50	− 19	5·	5	5	3·	− 0·85	∓42	5	0	+ 1
1700 000	−0 3·0	− 2	−52	− 22	4·	5	5	3·	− 0·74	∓44	5	0	+ 1
1710 000	−0 2·5	− 2	−53	− 24	4·	5	4	3·	− 0 63	∓45	5	0	+ 1
1720 000	−0 2·1	− 1	−55	− 26	4·	4	4	3·	− 0·52	∓46	4	0	+ 1
1730 000	−0 1·7	− 1	−56	− 28	4·	4	4	2·	− 0·42	∓47	4	0	0
1740 000	0 1·3	− 1	−58	− 30	4·	4	4	2·	− 0·32	∓49	4	0	0
1750 000	−0 0·9	− 1	−59	− 32	4·	4	4	2·	− 0·23	∓50	4	0	0
1760 000	−0 0·6	0	−60	− 34	4·	4	4	2·	− 0·14	∓51	4	0	0
1770 000	−0 0·2	0	−61	− 35	4·	4	4	2·	0·05	∓52	4	0	0
1780 000	+0 0·2	0	−62	− 37	4·	4	4	2·	+ 0·04	∓53	4	0	0
1790 000	+0 0·5	0	−63	− 38	4·	4	4	2·	+ 0·12	∓53	4	0	0
1800 000	+0 0·8	+ 1	−64	− 40	3·	4	3	2·	+ 0·20	∓54	4	0	0
1810 000	+0 1·1	+ 1	−64	− 41	3·	4	3	2·	+ 0·28	∓54	4	0	0
1820 000	+0 1·4	+ 1	−65	− 43	3·	3	3	2·	+ 0·36	∓55	3	0	0
1830 000	+0 1·7	+ 1	−66	− 44	3	3	3	2·	+ 0·43	∓56	3	0	0
1840 000	+0 2·0	+ 1	−67	− 45	3·	3	3	2·	+ 0·50	∓57	3	0	0
1850 000	+0 2·3	+ 2	−67	− 46	3·	3	3	2·	+ 0·57	∓57	3	0	− 1
1860 000	+0 2·5	+ 2	−68	− 47	3·	3	3	2·	+ 0·63	∓58	3	0	− 1
1870 000	+0 2·8	+ 2	−68	− 48	3·	3	3	2·	+ 0·69	∓58	3	0	− 1
1880 000	+0 3·0	+ 2	−68	− 49	3·	3	3	2·	+ 0·75	∓58	3	0	− 1
1890 000	+0 3·2	+ 2	−68	− 50	3·	3	3	2·	+ 0·80	∓58	3	0	− 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ u'a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	+0h 3m4	+ 2	−69	− 51	3·	3	3	2·	+ 0·86	∓58	3	0	− 1
1910 000	+0 3·6	+ 2	−69	− 52	2·	3	2	1·	+ 0·91	∓58	3	0	− 1
1920 000	+0 3·8	+ 3	−69	− 52	2·	3	2	1·	+ 0·95	∓58	3	0	− 1
1930 000	+0 4·0	+ 3	−69	− 53	2·	2	2	1·	+ 1·00	∓58	2	0	− 1
1940 000	+0 4·2	+ 3	−69	− 53	2·	2	2	1·	+ 1·04	∓58	2	0	− 1
1950 000	+0 4·3	+ 3	−69	− 54	2·	2	2	1·	+ 1·08	∓58	2	0	− 1
1960 000	+0 4·4	+ 3	−69	− 54	2·	2	2	1·	+ 1·11	∓58	2	0	− 1
1970 000	+0 4·6	+ 3	−69	− 55	2·	2	2	1·	+ 1·14	∓58	2	0	− 1
1980 000	+0 4·7	+ 3	−68	− 55	2·	2	2	1·	+ 1·17	∓58	2	0	− 1
1990 000	+0 4·8	+ 3	−68	− 55	2·	2	2	1·	+ 1·20	∓58	2	0	− 1
2000 000	+0 4·9	+ 3	−67	− 55	2·	2	2	1·	+ 1·23	∓58	2	0	− 1
2010 000	+0 5·0	+ 3	−67	− 55	2·	2	2	1·	+ 1·25	∓58	2	0	− 1
2020 000	+0 5·0	+ 3	−66	− 55	2·	2	2	1·	+ 1·26	∓57	2	0	− 1
2030 000	+0 5·1	+ 3	−66	− 55	2·	2	2	1·	+ 1·28	∓56	2	0	− 1
2040 000	+0 5·2	+ 4	−65	− 54	1·	2	2	1·	+ 1·29	∓55	2	0	− 1
2050 000	+0 5·2	+ 4	−64	− 54	1·	2	1	1·	+ 1·30	∓54	2	0	− 1
2060 000	+0 5·2	+ 4	−63	− 53	1·	1	1	1·	+ 1·31	∓53	1	0	− 1
2070 000	+0 5·3	+ 4	−62	− 53	1·	1	1	1·	+ 1·32	∓53	1	0	− 1
2080 000	+0 5·3	+ 4	61	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·32	∓52	1	0	− 1
2090 000	+0 5·3	+ 4	−60	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·32	∓51	1	0	− 1
2100 000	+0 5·2	+ 4	−59	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·31	∓50	1	0	− 1
2110 000	+0 5·2	+ 4	−58	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·30	∓49	1	0	− 1
2120 000	+0 5·2	+ 4	−57	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·29	∓48	1	0	− 1
2130 000	+0 5·1	+ 3	−56	− 48	1·	1	1	1·	+ 1·28	∓47	1	0	− 1
2140 000	+0 5·0	+ 3	−54	− 47	1·	1	1	1·	+ 1·26	∓46	1	0	− 1
2150 000	+0 5·0	+ 3	−53	− 46	1·	1	1	1·	+ 1·24	∓45	1	0	− 1
2160 000	+0 4·9	+ 3	−51	− 45	1·	1	1	0	+ 1·22	∓43	1	0	− 1
2170 000	+0 4·8	+ 3	−49	− 44	1·	1	1	0	+ 1·19	∓42	1	0	− 1
2180 000	+0 4·6	+ 3	−47	− 42	1·	1	1	0	+ 1·16	∓40	1	0	− 1
2190 000	+0 4·5	+ 3	−46	− 41	1·	1	1	0	+ 1·13	∓39	1	0	− 1
2200 000	+0 4·4	+ 3	−44	− 39	1·	1	1	0	+ 1·10	∓37	1	0	− 1
2210 000	+0 4·2	+ 3	−42	− 38	1·	1	1	0	+ 1·06	∓36	1	0	1
2220 000	+0 4·1	+ 3	−40	− 36	1·	1	1	0	+ 1·02	∓34	1	0	− 1
2230 000	+0 3 9	+ 3	−38	− 35	0	0	0	0	+ 0·98	∓33	0	0	− 1
2240 000	+0 3·7	+ 3	−36	− 33	0	0	0	0	+ 0·93	∓31	0	0	− 1
2250 000	+0 3·5	+ 2	−34	− 31	0	0	0	0	+ 0·88	∓29	0	0	− 1
2260 000	+0 3·3	+ 2	−32	− 29	0	0	0	0	+ 0·83	∓27	0	0	− 1
2270 000	+0 3·1	+ 2	−30	− 27	0	0	0	0	+ 0·78	∓25	0	0	− 1
2280 000	+0 2·9	+ 2	−27	− 25	0	0	0	0	+ 0·72	∓23	0	0	− 1
2290 000	+0 2·6	+ 2	−25	− 23	0	0	0	0	+ 0·66	∓21	0	0	− 1
2300 000	+0 2·4	+ 2	−22	− 21	0	0	0	0	+ 0·60	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 2·1	+ 1	−20	− 19	0	0	0	0	+ 0·53	∓17	0	0	− 1
2320 000	+0 1·8	+ 1	−17	− 16	0	0	0	0	+ 0·46	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·6	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0 39	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·3	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·32	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 1·0	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·24	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·08	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·20	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1 2	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·29	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·6	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·39	±11	0	0	0
2430 000	−0 2·0	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·49	±14	0	0	0
2440 000	0 2·4	2	+20	+ 19	0	0	0	0	− 0·60	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·8	− 2	+23	+ 22	0	0	0	0	− 0·71	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·3	− 2	+27	+ 26	0	0	0	0	− 0·82	±23	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·7	− 3	+31	+ 29	0	0	0	0	− 0·93	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·2	− 3	+35	+ 33	0	0	0	0	− 1·05	±29	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·7	− 3	+39	+ 37	0	0	0	0	− 1·17	±32	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·2	− 4	+43	+ 41	0	0	0	0	− 1·29	±36	0	0	+ 1
2510 000	−0 5 6	− 4	+47	+ 45	0	0	0	0	− 1·41	±39	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·2	− 4	+51	+ 49	0	0	0	0	− 1·54	±43	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·7	− 5	+55	+ 53	0	0	0	0	− 1·67	±46	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·2	− 5	+59	+ 57	0	0	0	0	− 1·81	±50	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von *P—Q*, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von *Q—P*. Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn *P* bei 0°, dagegen das untere, wenn *P* bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7351$.)

$\lg(p) = 0\cdot701.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	ΔL'	ΔP	ΔQ	Δlgp	ΔlgΔL	Δlgq	Δn'_a	Δμ	Δq	Δlgn	ΔG	Δλ
1250 000	$-0^h\ 34^m3$	−23	+81	+149	11·	12	11	7·	− 8·58	±69	12	−2	+ 9
1260 000	−0 33·4	−23	+76	+143	11·	11	11	7·	− 8·35	±65	11	−2	+ 8
1270 000	−0 32.5	−22	+72	+138	11·	11	11	6·	− 8 12	±61	11	−2	+ 8
1280 000	−0 31·6	−22	+68	+133	10·	11	11	6·	− 7·89	±57	11	−2	+ 8
1290 000	−0 30·6	−21	+64	+128	10·	11	10	6·	− 7·66	±54	11	−2	+ 8
1300 000	−0 29·8	−20	+60	+123	10·	11	10	6·	− 7·44	±50	11	−2	+ 7
1310 000	−0 28·9	−20	+56	+118	10·	11	10	6·	− 7·22	±47	11	−2	+ 7
1320 000	−0 28·0	−19	+52	+113	10·	10	10	6·	− 7·00	±44	10	−2	+ 7
1330 000	−0 27·2	−19	+48	+108	10·	10	10	6	− 6·79	±41	10	−2	+ 7
1340 000	−0 26·3	−18	+44	+103	9·	10	10	6·	− 6·58	±37	10	−2	+ 7
1350 000	−0 25·5	−17	+40	+ 98	9·	10	9	6·	− 6·37	±34	10	−2	+ 6
1360 000	−0 24·6	−17	+36	+ 93	9·	10	9	6·	− 6·16	±31	10	−2	+ 6
1370 000	−0 23·8	−16	+33	+ 89	9·	10	9	5·	− 5·96	±28	10	−2	+ 6
1380 000	−0 23·0	−16	+29	+ 84	9·	9	9	5·	− 5 76	±25	9	−2	+ 6
1390 000	−0 22·3	−15	+26	+ 80	9·	9	9	5·	− 5·57	±22	9	−2	+ 6
1400 000	−0 21·5	−15	+22	+ 75	8·	9	9	5·	− 5.37	±19	9	−2	+ 5
1410 000	−0 20·7	−14	+19	+ 71	8·	9	9	5·	− 5·18	±16	9	−1	+ 5
1420 000	−0 20·0	−14	+15	+ 66	8·	9	8	5·	− 4·99	±13	9	−1	+ 5
1430 000	−0 19·2	−13	+12	+ 62	8·	9	8	5·	− 4·80	±10	9	−1	+ 5
1440 000	−0 18·5	−13	+ 9	+ 58	8·	8	8	5·	− 4·02	± 7	8	−1	+ 5
1450 000	−0 17·8	−12	+ 6	+ 54	8·	8	8	5·	− 4·44	± 5	8	−1	+ 4
1460 000	−0 17 0	−12	+ 3	+ 50	8·	8	8	5·	− 4·26	± 3	8	−1	+ 4
1470 000	−0 16 3	−11	0	+ 46	7·	8	8	5·	− 4·08	0	8	−1	+ 4
1480 000	−0 15·6	−11	− 3	+ 42	7·	8	7	4·	− 3·91	∓ 3	8	−1	+ 4
1490 000	−0 15 0	−10	− 6	+ 39	7·	8	7	4·	− 3·74	∓ 5	8	−1	+ 4
1500 000	−0 14·3	−10	− 9	+ 35	7·	8	7	4·	− 3·58	∓ 8	8	−1	+ 4
1510 000	−0 13·6	− 9	−12	+ 32	7·	7	7	4·	− 3·41	∓10	7	−1	+ 3
1520 000	−0 13·0	− 9	−15	+ 28	7·	7	7	4·	− 3·25	∓12	7	−1	+ 3
1530 000	−0 12·4	− 8	−17	+ 25	7·	7	7	4·	− 3·09	∓14	7	−1	+ 3
1540 000	−0 11·7	− 8	−20	+ 21	7·	7	7	4·	− 2·93	∓17	7	−1	+ 3
1550 000	−0 11·1	− 8	−22	+ 18	6·	7	7	4·	− 2·78	∓19	7	−1	+ 3
1560 000	−0 10·5	− 7	−25	+ 15	6·	7	6	4·	2·63	∓21	7	−1	+ 3
1570 000	−0 9·9	− 7	−27	+ 12	6·	7	6	4·	− 2·48	∓23	7	−1	+ 2
1580 000	−0 9·4	− 6	−29	+ 9	6·	6	6	4·	− 2·34	∓25	6	−1	+ 2
1590 000	−0 8·8	− 6	−31	+ 6	6·	6	6	4·	− 2·20	∓27	6	−1	+ 2
1600 000	−0 8·2	− 6	−33	+ 3	6·	6	6	4·	− 2·06	∓29	6	−1	+ 2
1610 000	−0 7·7	− 5	−35	0	6·	6	6	3·	− 1·92	∓30	6	−1	+ 2
1620 000	−0 7·2	− 5	−37	− 3	6·	6	6	3·	− 1·79	∓32	6	−1	+ 2
1630 000	−0 6·6	− 5	−39	− 6	5·	6	6	3·	− 1·66	∓34	6	−1	+ 2
1640 000	−0 6·1	− 4	−41	− 9	5·	6	5	3·	− 1·53	∓36	6	0	+ 2
1650 000	−0 5·6	− 4	−43	− 11	5·	6	5	3·	− 1·40	∓37	6	0	+ 1
1660 000	−0 5·1	− 3	−45	− 14	5·	5	5	3·	− 1·28	∓39	5	0	+ 1
1670 000	−0 4·6	− 3	−47	− 16	5·	5	5	3·	− 1·16	∓40	5	0	+ 1
1680 000	−0 4·2	− 3	−49	− 19	5·	5	5	3·	− 1·04	∓41	5	0	+ 1
1690 000	−0 3·7	− 3	−50	− 21	5·	5	5	3·	− 0·93	∓42	5	0	+ 1
1700 000	−0 3 3	− 2	−52	− 23	5·	5	5	3·	− 0·82	∓44	5	0	+ 1
1710 000	−0 2·8	− 2	−53	25	4·	5	5	3·	− 0·72	∓45	5	0	+ 1
1720 000	−0 2·4	− 2	−55	− 27	4·	5	4	3·	− 0·60	∓47	5	0	+ 1
1730 000	−0 2·0	− 1	−56	− 29	4·	5	4	3·	− 0 50	∓48	5	0	0
1740 000	−0 1·6	− 1	−57	− 31	4·	4	4	3·	− 0·40	∓49	4	0	0
1750 000	−0 1·2	− 1	−58	− 33	4·	4	4	2·	− 0·31	∓50	4	0	0
1760 000	−0 0·8	− 1	−59	35	4·	4	4	2·	− 0·21	∓51	4	0	0
1770 000	−0 0·5	0	60	− 37	4·	4	4	2·	− 0·12	∓51	4	0	0
1780 000	−0 0·1	0	−61	− 39	4·	4	4	2·	− 0·03	∓52	4	0	0
1790 000	+0 0·2	0	62	− 40	4·	4	4	2·	+ 0.05	∓53	4	0	0
1800 000	+0 0·6	0	−63	− 42	4·	4	4	2·	+ 0·14	∓54	4	0	0
1810 000	+0 0·9	+ 1	−64	− 43	3·	4	4	2·	+ 0·22	∓54	4	0	0
1820 000	+0 1·2	+ 1	−65	− 45	3·	4	3	2·	+ 0·30	∓55	4	0	0
1830 000	+0 1·5	+ 1	66	− 46	3	3	3	2·	+ 0·37	∓56	3	0	0
1840 000	+0 1·8	+ 1	67	− 47	3·	3	3	2.	+ 0·44	∓57	3	0	0
1850 000	+0 2·0	+ 1	−67	− 48	3·	3	3	2·	+ 0·51	∓57	3	0	0
1860 000	+0 2·3	+ 2	−68	49	3·	3	3	2·	+ 0·58	∓58	3	0	0
1870 000	+0 2·6	+ 2	−68	− 50	3·	3	3	2·	+ 0·64	∓58	3	0	0
1880 000	+0 2·8	+ 2	−68	− 51	3·	3	3	2·	+ 0·70	∓58	3	0	0
1890 000	+0 3·0	+ 2	−68	− 51	3·	3	3	2·	+ 0·75	∓58	3	0	0
1900 000	$+0^h\ 3^m2$	+ 2	−68	− 52	3·	3	3	2·	+ 0·81	∓58	3	0	− 1
1910 000	+0 3·4	+ 2	−69	− 53	3·	3	3	2·	+ 0 86	∓59	3	0	− 1
1920 000	+0 3·6	+ 2	−69	− 53	2·	3	3	1·	+ 0·91	∓59	3	0	− 1
1930 000	+0 3·8	+ 3	−69	− 54	2·	3	2	1·	+ 0·96	∓59	3	0	− 1
1940 000	+0 4·0	+ 3	−69	− 54	2·	2	2	1·	+ 1·00	∓59	2	0	− 1
1950 000	+0 4·2	+ 3	−69	− 55	2·	2	2	1·	+ 1·04	∓59	2	0	− 1
1960 000	+0 4·3	+ 3	−69	− 55	2·	2	2	1·	+ 1·07	∓59	2	0	− 1
1970 000	+0 4·4	+ 3	69	− 55	2	2	2	1·	+ 1·11	∓59	2	0	− 1
1980 000	+0 4·6	+ 3	−68	− 55	2·	2	2	1·	+ 1·14	∓58	2	0	− 1
1990 000	+0 4·7	+ 3	−68	− 55	2.	2	2	1·	+ 1·17	∓58	2	0	− 1
2000 000	+0 4·8	+ 3	−67	− 55	2·	2	2	1·	+ 1·19	∓57	2	0	− 1
2010 000	+0 4·8	+ 3	−67	55	2·	2	2	1·	+ 1·21	∓57	2	0	− 1
2020 000	+0 4 9	+ 3	−66	55	2·	2	2	1·	+ 1·23	∓56	2	0	− 1
2030 000	+0 5 0	+ 3	−66	− 55	2·	2	2	1·	+ 1 25	∓56	2	0	− 1
2040 000	+0 5·0	+ 3	−65	− 55	2·	2	2	1·	+ 1·26	∓55	2	0	− 1
2050 000	+0 5·1	+ 3	−64	− 55	1·	2	2	1·	+ 1·27	∓54	2	0	− 1
2060 000	+0 5·1	+ 3	−63	− 54	1·	2	1	1·	+ 1·28	∓53	2	0	− 1
2070 000	+0 5·2	+ 4	−62	− 54	1	1	1	1·	+ 1·29	∓53	1	0	− 1
2080 000	+0 5·2	+ 4	−61	− 53	1·	1	1	1·	+ 1·29	∓52	1	0	− 1
2090 000	+0 5·2	+ 4	−60	− 52	1·	1	1	1·	+ 1.29	∓51	1	0	− 1
2100 000	+0 5·2	+ 4	−59	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·29	∓50	1	0	− 1
2110 000	+0 5·1	+ 3	−57	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·28	∓49	1	0	− 1
2120 000	+0 5·1	+ 3	56	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·27	∓47	1	0	− 1
2130 000	+0 5·0	+ 3	−55	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·26	∓46	1	0	− 1
2140 000	+0 5·0	+ 3	−53	− 48	1·	1	1	1·	+ 1·24	∓45	1	0	− 1
2150 000	+0 4·9	+ 3	−51	− 47	1·	1	1	1.	+ 1·22	∓44	1	0	− 1
2160 000	+0 4·8	+ 3	−50	− 46	1·	1	1	0	+ 1·20	∓43	1	0	− 1
2170 000	+0 4·7	+ 3	−49	− 45	1	1	1	0	+ 1·18	∓42	1	0	− 1
2180 000	+0 4·6	+ 3	−47	− 43	1·	1	1	0	+ 1·15	∓40	1	0	− 1
2190 000	+0 4·5	+ 3	46	− 42	1·	1	1	0	+ 1.12	∓39	1	0	− 1
2200 000	+0 4·4	+ 3	−44	− 40	1·	1	1	0	+ 1·09	∓37	1	0	− 1
2210 000	+0 4·2	+ 3	−42	− 38	1·	1	1	0	+ 1·05	∓36	1	0	− 1
2220 000	+0 4·0	+ 3	−40	− 36	1·	1	1	0	+ 1·01	∓34	1	0	− 1
2230 000	+0 3·9	+ 3	−38	− 35	0	1	0	0	+ 0·97	∓33	1	0	− 1
2240 000	+0 3·7	+ 3	−36	− 33	0	0	0	0	+ 0·93	∓31	0	0	− 1
2250 000	+0 3·5	+ 2	−34	− 31	0	0	0	0	+ 0·88	∓29	0	0	− 1
2260 000	+0 3·3	+ 2	−32	− 29	0	0	0	0	+ 0·83	∓27	0	0	− 1
2270 000	+0 3·1	+ 2	−30	− 27	0	0	0	0	+ 0·78	∓25	0	0	− 1
2280 000	+0 2·9	+ 2	−27	− 25	0	0	0	0	+ 0·72	∓23	0	0	− 1
2290 000	+0 2·6	+ 2	25	− 23	0	0	0	0	+ 0·66	∓21	0	0	− 1
2300 000	+0 2·4	+ 2	−22	− 21	0	0	0	0	+ 0·59	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 2·1	+ 1	−20	− 19	0	0	0	0	+ 0·53	∓17	0	0	− 1
2320 000	+0 1·8	+ 1	−17	− 16	0	0	0	0	+ 0·46	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·6	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·39	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·3	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·31	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 1·0	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·24	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·08	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·20	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·2	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·29	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·6	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·39	±11	0	0	0
2430 000	−0 2·0	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·49	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·4	− 2	+20	+ 19	0	0	0	0	− 0·59	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·8	− 2	+23	+ 22	0	0	0	0	− 0·70	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·2	− 2	+27	+ 26	0	0	0	0	− 0·81	±23	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·7	− 3	+31	+ 29	0	0	0	0	− 0·92	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·2	− 3	+35	+ 33	0	0	0	0	− 1·04	±30	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·6	− 3	+39	+ 37	0	0	0	0	− 1·16	±33	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·2	− 4	+43	+ 41	0	0	0	0	− 1·29	±37	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·6	− 4	+47	+ 45	0	0	0	0	− 1·41	±40	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·2	− 4	+51	+ 49	0	0	0	0	− 1·54	±43	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·7	− 5	+55	+ 53	0	0	0	0	− 1·67	±46	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·2	− 5	+59	+ 57	0	0	0	0	− 1 81	±50	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für Δq gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2 q$ siehe Seite 198.
(Argument für Mondfinsternisse: log p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7342.)

$\lg(p) = 0\cdot702.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'a	Δμ	Δγ	Δ lg n	Δ G	Δλ
1250 000	$-0^h\ 35^m1$	−24	+81	+144	11·	12	11	7·	−8·78	±69	12	−2	+9
1260 000	−0 34·2	−23	+76	+138	11·	12	11	7·	−8·55	±65	12	−2	+9
1270 000	−0 33·2	−23	+72	+133	11·	12	11	7·	−8·31	±61	12	−2	+8
1280 000	−0 32·3	−22	+68	+128	11·	12	11	7·	−8·08	±57	12	−2	+8
1290 000	−0 31·4	−21	+64	+123	11·	11	11	6·	−7·85	±54	11	−2	+8
1300 000	−0 30·5	−21	+60	+118	10·	11	11	6·	−7·63	±50	11	−2	+8
1310 000	−0 29·6	−20	+56	+113	10·	11	10	6·	−7·41	±47	11	−2	+7
1320 000	−0 28·8	−20	+52	+108	10·	11	10	6.	−7·19	±44	11	−2	+7
1330 000	−0 27·9	−19	+48	+104	10·	11	10	6·	−6·97	±41	11	−2	+7
1340 000	−0 27·0	−18	+44	+99	10·	10	10	6·	−6·75	±37	10	−2	+7
1350 000	−0 26·2	−18	+40	+94	10·	10	10	6·	−6·54	±34	10	−2	+7
1360 000	−0 25·3	−17	+36	+89	9·	10	10	6·	−6·33	±31	10	−2	+6
1370 000	−0 24·5	−17	+33	+85	9·	10	9	6·	−6·13	±28	10	−2	+6
1380 000	−0 23·7	−16	+29	+80	9·	10	9	6·	−5·93	±25	10	−2	+6
1390 000	−0 22·9	−16	+26	+76	9·	10	9	5·	−5·73	±22	10	−2	+6
1400 000	−0 22·1	−15	+22	+72	9·	9	9	5·	−5·53	±19	9	−2	+6
1410 000	−0 21·4	−15	+19	+68	9·	9	9	5·	−5·34	±16	9	−2	+5
1420 000	−0 20·6	−14	+15	+63	8·	9	9	5·	−5·14	±13	9	−1	+5
1430 000	−0 19·8	−14	+12	+59	8·	9	8	5·	−4·95	±10	9	−1	+5
1440 000	−0 19·0	−13	+9	+55	8·	9	8	5·	−4·76	±7	9	−1	+5
1450 000	−0 18·3	−13	+6	+51	8·	9	8	5·	−4·58	±5	9	−1	+5
1460 000	−0 17·6	−12	+3	+47	8·	8	8	5·	−4·40	±3	8	−1	+4
1470 000	−0 16·9	−12	0	+43	8·	8	8	5·	−4·22	0	8	−1	+4
1480 000	−0 16·2	−11	−3	+39	8·	8	8	5·	−4·05	∓3	8	−1	+4
1490 000	−0 15·5	−11	−6	+36	7·	8	8	5·	−3·88	∓5	8	−1	+4
1500 000	−0 14·8	−10	−9	+32	7·	8	7	4·	−3·71	∓8	8	−1	+4
1510 000	−0 14·2	−10	12	+29	7·	8	7	4	−3·54	∓10	8	−1	+4
1520 000	−0 13·5	−9	−15	+25	7·	8	7	4·	−3·37	∓12	8	−1	+3
1530 000	−0 12·8	−9	−17	+22	7·	7	7	4.	−3·21	∓14	7	−1	+3
1540 000	−0 12·2	−8	−20	+18	7·	7	7	4·	−3·05	∓17	7	−1	+3
1550 000	−0 11·6	−8	−22	+15	7·	7	7	4·	−2·90	∓19	7	−1	+3
1560 000	−0 11·0	−8	−25	+12	6·	7	7	4·	−2·75	∓21	7	−1	+3
1570 000	−0 10·4	−7	−27	+9	6·	7	6	4.	−2·60	∓23	7	−1	+3
1580 000	−0 9·8	−7	−29	+6	6·	7	6	4·	−2·45	∓25	7	−1	+2
1590 000	−0 9·2	−6	−31	+3	6·	7	6	4·	−2·31	∓27	7	−1	+2
1600 000	−0 8·7	−6	−33	0	6.	6	6	4·	−2·17	∓29	6	−1	+2
1610 000	−0 8·1	−6	−35	−3	6·	6	6	4·	−2·03	∓30	6	−1	+2
1620 000	−0 7·6	−5	−37	−6	6·	6	6	3·	−1·89	∓32	6	−1	+2
1630 000	−0 7·0	−5	−39	−8	6·	6	6	3·	−1.76	∓34	6	−1	+2
1640 000	−0 6·5	−4	−41	−11	5·	6	6	3.	−1·63	∓36	6	0	+2
1650 000	−0 6·0	−4	−43	−13	5·	6	5	3·	−1·50	∓37	6	0	+1
1660 000	−0 5·5	−4	−45	−16	5·	6	5	3·	−1·37	∓39	6	0	+1
1670 000	−0 5·0	−3	−47	−18	5·	5	5	3.	−1·25	∓40	5	0	+1
1680 000	−0 4·5	−3	−49	−21	5·	5	5	3·	−1·13	∓42	5	0	−1
1690 000	−0 4·1	−3	−50	−23	5·	5	5	3·	−1·02	∓43	5	0	+1
1700 000	−0 3·6	−2	−52	−25	5.	5	5	3·	−0·91	∓45	5	0	+1
1710 000	−0 3·2	−2	−53	−27	5·	5	5	3·	−0·80	∓46	5	0	+1
1720 000	−0 2·8	−2	−55	−29	4·	5	5	3·	−0·69	∓47	5	0	+1
1730 000	−0 2·3	−2	−56	−31	4·	5	4	3·	−0·58	∓48	5	0	+1
1740 000	−0 1·9	−1	−57	−33	4·	5	4	3·	−0·48	∓49	5	0	0
1750 000	−0 1·5	−1	−58	−35	4·	5	4	3·	−0·38	∓50	5	0	0
1760 000	−0 1·1	−1	−59	−37	4·	4	4	2·	−0·28	∓51	4	0	0
1770 000	−0 0·8	−1	−60	−38	4·	4	4	2·	−0·19	∓51	4	0	0
1780 000	−0 0·4	0	−61	−40	4·	4	4	2·	−0·10	∓52	4	0	0
1790 000	0 0·0	0	−62	−41	4·	4	4	2·	−0·01	∓53	4	0	0
1800 000	+0 0·3	0	−63	−43	4·	4	4	2·	+0·07	∓54	4	0	0
1810 000	+0 0·6	0	−64	−44	4·	4	4	2·	+0·15	∓54	4	0	0
1820 000	+0 0·9	+1	−65	−46	3·	4	4	2.	+0·23	∓55	4	0	0
1830 000	+0 1·2	+1	−66	−47	3·	4	3	2·	+0·31	∓56	4	0	0
1840 000	+0 1·5	+1	−67	−48	3·	4	3	2·	+0·38	∓57	4	0	0
1850 000	+0 1·8	+1	−67	−49	3·	3	3	2·	+0·45	∓57	3	0	0
1860 000	+0 2·1	+1	−68	−50	3·	3	3	2·	+0·52	∓58	3	0	−1
1870 000	+0 2·3	+2	−68	−51	3·	3	3	2·	+0·58	∓58	3	0	−1
1880 000	+0 2·6	+2	−68	−52	3·	3	3	2·	+0·64	∓58	3	0	−1
1890 000	+0 2·8	+2	−68	−53	3·	3	3	2·	+0·70	∓58	3	0	−1
1900 000	$+0^h\ 3^m0$	+2	−68	−53	3·	3	3	2·	+0·76	∓58	3	0	−1
1910 000	+0 3·2	+2	−69	−54	3·	3	3	2·	+0·81	∓59	3	0	−1
1920 000	+0 3·4	+2	−69	−54	3·	3	3	2·	+0·86	∓59	3	0	−1
1930 000	+0 3·6	+2	−69	−55	2·	3	2	1·	+0·91	∓59	3	0	−1
1940 000	+0 3·8	+3	−69	−55	2·	3	2	1·	+0·95	∓59	3	0	−1
1950 000	+0 4·0	+3	−69	−56	2·	2	2	1·	+0·99	∓59	2	0	−1
1960 000	+0 4·1	+3	−69	−56	2·	2	2	1·	+1·03	∓59	2	0	−1
1970 000	+0 4·3	+3	−69	−56	2·	2	2	1·	+1·07	∓59	2	0	−1
1980 000	+0 4·4	+3	−68	−56	2·	2	2	1·	+1·10	∓58	2	0	−1
1990 000	+0 4·5	+3	−68	−56	2·	2	2	1·	+1·13	∓58	2	0	−1
2000 000	+0 4·6	+3	−68	−56	2·	2	2	1·	+1·16	∓57	2	0	−1
2010 000	+0 4·7	+3	−67	−56	2·	2	2	1·	+1·18	∓57	2	0	−1
2020 000	+0 4·8	+3	−66	−56	2·	2	2	1·	+1·20	∓56	2	0	−1
2030 000	+0 4·9	+3	−66	−56	2	2	2	1·	+1·22	∓56	2	0	−1
2040 000	+0 5·0	+3	−65	−56	2·	2	2	1·	+1·24	∓55	2	0	−1
2050 000	+0 5·0	+3	−64	−56	2·	2	2	1	+1·25	∓55	2	0	−1
2060 000	+0 5·0	+3	−63	−55	1·	2	1	1·	+1·26	∓54	2	0	−1
2070 000	+0 5·1	+3	−62	−55	1·	1	1	1·	+1·27	∓53	1	0	−1
2080 000	+0 5·1	+3	−61	−54	1·	1	1	1·	+1·27	∓52	1	0	−1
2090 000	+0 5·1	+3	−60	−53	1·	1	1	1·	+1·27	∓51	1	0	−1
2100 000	+0 5·0	+3	−59	−52	1·	1	1	1·	+1·26	∓50	1	0	−1
2110 000	+0 5·0	+3	−58	−51	1·	1	1	1·	+1·26	∓49	1	0	−1
2120 000	+0 5·0	+3	−56	−50	1·	1	1	1·	+1·25	∓48	1	0	−1
2130 000	+0 5·0	+3	−55	−49	1	1	1	1·	+1·24	∓47	1	0	−1
2140 000	+0 4·9	+3	−53	−48	1·	1	1	1·	+1·22	∓45	1	0	−1
2150 000	+0 4·8	+3	−52	−47	1·	1	1	1·	+1·21	∓44	1	0	−1
2160 000	+0 4·8	+3	−50	−46	1·	1	1	1·	+1·19	∓43	1	0	−1
2170 000	+0 4·7	+3	−49	45	1·	1	1	0	+1·17	∓42	1	0	−1
2180 000	+0 4·6	+3	−47	−43	1·	1	1	0	+1·14	∓40	1	0	−1
2190 000	+0 4·4	+3	−46	−42	1·	1	1	0	+1·11	∓39	1	0	−1
2200 000	+0 4·3	+3	−44	−40	1·	1	1	0	+1·08	∓37	1	0	−1
2210 000	+0 4·2	+3	−42	−39	1·	1	1	0	+1·04	∓36	1	0	−1
2220 000	+0 4·0	+3	−40	−37	1·	1	1	0	+1·00	∓34	1	0	−1
2230 000	+0 3·8	+3	−38	−35	0	1	1	0	+0·95	∓33	1	0	−1
2240 000	+0 3·7	+3	−36	−33	0	0	0	0	+0·92	∓31	0	0	−1
2250 000	+0 3·5	+2	−34	−31	0	0	0	0	+0·87	∓29	0	0	−1
2260 000	+0 3·3	+2	−32	−29	0	0	0	0	+0·82	∓27	0	0	−1
2270 000	+0 3·1	+2	−30	−27	0	0	0	0	+0·77	∓25	0	0	−1
2280 000	+0 2·8	+2	−27	−25	0	0	0	0	+0·71	∓23	0	0	−1
2290 000	+0 2·6	+2	−25	−23	0	0	0	0	+0·65	∓21	0	0	−1
2300 000	+0 2·4	+2	−22	−21	0	0	0	0	+0·59	∓19	0	0	−1
2310 000	+0 2·1	+1	−20	−19	0	0	0	0	+0·53	∓17	0	0	−1
2320 000	+0 1·8	+1	−17	−16	0	0	0	0	+0·46	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·6	+1	−14	−14	0	0	0	0	+0·39	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·2	+1	−11	−11	0	0	0	0	+0·31	∓9	0	0	0
2350 000	+0 0·9	+1	−8	−8	0	0	0	0	+0·23	∓7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	−5	−5	0	0	0	0	+0·15	∓4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	−2	−2	0	0	0	0	+0·07	∓1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+1	+1	0	0	0	0	−0·01	±1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+4	+4	0	0	0	0	−0·10	±3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	−1	+7	+7	0	0	0	0	−0·19	±6	0	0	0
2410 000	−0 1·2	−1	+10	+10	0	0	0	0	−0·29	±8	0	0	0
2420 000	−0 1·6	−1	+13	+13	0	0	0	0	−0·39	±11	0	0	0
2430 000	−0 2·0	−1	+17	+16	0	0	0	0	−0·49	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·4	−2	+20	+19	0	0	0	0	−0·59	±17	0	0	+1
2450 000	−0 2·8	−2	+23	+22	0	0	0	0	−0·70	±20	0	0	+1
2460 000	−0 3·2	−2	+27	+26	0	0	0	0	−0·81	±23	0	0	+1
2470 000	−0 3·7	−3	+31	+29	0	0	0	0	−0·92	±26	0	0	+1
2480 000	−0 4·2	−3	+35	+33	0	0	0	0	−1·04	±30	0	0	+1
2490 000	−0 4·6	−3	+39	+37	0	0	0	0	−1·16	±33	0	0	+1
2500 000	−0 5·1	−3	+43	+41	0	0	0	0	−1·28	±37	0	0	+1
2510 000	−0 5·6	−4	+47	+45	0	0	0	0	−1·41	±40	0	0	+1
2520 000	−0 6·2	−4	+51	+49	0	0	0	0	−1·54	±43	0	0	+2
2530 000	−0 6·7	−5	+55	+53	0	0	0	0	−1·67	±46	0	0	+2
2540 000	−0 7·2	−5	+59	+57	0	0	0	0	−1·80	±50	0	0	+2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\log p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7332$.)

$\lg(p) = 0\cdot703.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ a'	Δ μ	Δ γ	Δ lg u	Δ G	Δ λ
1250 000	0ʰ 35ᵐ9	−24	+81	+139	12·	12	12	7·	− 8·98	±69	12	−2	+ 9
1260 000	−0 35·0	−24	+76	+134	11·	12	12	7·	− 8·75	±65	12	−2	+ 9
1270 000	−0 34·0	23	+72	+129	11·	12	11	7·	− 8·51	±62	12	−2	+ 9
1280 000	−0 33·1	−23	+68	+124	11·	12	11	7	− 8 27	±58	12	−2	+ 8
1290 000	−0 32·2	−22	+64	+119	11	12	11	7·	− 8·04	±55	12	−2	+ 8
1300 000	−0 31·2	−21	+60	+114	11·	11	11	7·	− 7·81	±52	11	−2	+ 8
1310 000	−0 30·4	−21	+56	+109	10·	11	11	6·	− 7·59	±48	11	−2	+ 8
1320 000	−0 29·5	−20	+52	+104	10·	11	10	6·	− 7·37	±44	11	−2	+ 7
1330 000	−0 28·6	−20	+48	+100	10·	11	10	6·	− 7·15	±41	11	−2	+ 7
1340 000	−0 27·7	−19	+44	+ 95	10	11	10	6·	− 6·93	±37	11	−2	+ 7
1350 000	−0 26·9	−18	+40	+ 90	10·	11	10	6·	− 6·72	±34	11	−2	+ 7
1360 000	−0 26·0	−18	+36	+ 85	10·	10	10	6·	− 6·51	±31	10	−2	+ 7
1370 000	−0 25·2	−17	+33	+ 81	9·	10	10	6·	− 6·30	±28	10	−2	+ 6
1380 000	−0 24·4	−17	+29	+ 76	9·	10	9	6·	− 6·09	±25	10	−2	+ 6
1390 000	−0 23·6	−16	+26	+ 72	9·	10	9	6·	− 5·89	±22	10	−2	+ 6
1400 000	−0 22·8	−16	+22	+ 68	9·	10	9	6·	− 5·69	±19	10	−2	+ 6
1410 000	−0 22·0	−15	+19	+ 64	9·	10	9	5·	− 5·49	±16	10	−2	+ 5
1420 000	−0 21·2	−14	+15	+ 60	9·	9	9	5·	− 5·29	±13	9	−1	+ 5
1430 000	−0 20·4	−14	+12	+ 56	9·	9	9	5·	− 5·10	±10	9	−1	+ 5
1440 000	0 19·6	−13	+ 9	+ 52	8·	9	9	5	− 4·91	± 7	9	−1	+ 5
1450 000	−0 18·9	−13	+ 6	+ 48	8·	9	8	5·	− 4·73	± 5	9	−1	+ 5
1460 000	−0 18·2	−12	+ 3	+ 44	8	9	8	5·	− 4·55	± 3	9	−1	+ 5
1470 000	−0 17·5	−12	0	+ 40	8·	9	8	5·	− 4·37	0	9	−1	+ 4
1480 000	−0 16·8	−11	− 3	+ 36	8·	8	8	5·	− 4·19	∓ 3	8	−1	+ 4
1490 000	−0 16·0	−11	− 6	+ 33	8·	8	8	5·	− 4·01	∓ 5	8	−1	+ 4
1500 000	−0 15·4	−10	− 9	+ 29	7·	8	8	5·	− 3·84	∓ 8	8	−1	+ 4
1510 000	−0 14·7	−10	−12	+ 26	7·	8	7	5·	− 3 67	∓10	8	−1	+ 4
1520 000	−0 14·0	−10	−15	+ 22	7·	8	7	4·	− 3·50	∓13	8	−1	+ 3
1530 000	−0 13·4	− 9	−17	+ 19	7·	8	7	4·	− 3 34	∓15	8	−1	+ 3
1540 000	−0 12·7	− 9	−20	+ 15	7·	7	7	4·	− 3·18	∓17	7	−1	+ 3
1550 000	−0 12·1	− 8	−22	+ 12	7·	7	7	4·	− 3·02	∓19	7	−1	+ 3
1560 000	−0 11·4	− 8	−24	+ 9	7·	7	7	4·	− 2·86	∓21	7	−1	+ 3
1570 000	−0 10·8	− 7	−26	+ 6	7·	7	7	4·	− 2·71	∓22	7	−1	+ 3
1580 000	−0 10·2	− 7	−29	+ 3	6	7	6	4·	− 2·56	∓24	7	−1	+ 3
1590 000	−0 9·7	− 7	−31	0	6·	7	6	4·	− 2·42	∓26	7	−1	+ 2
1600 000	−0 9·1	− 6	−33	− 3	6·	7	6	4·	− 2·28	∓28	7	−1	+ 2
1610 000	−0 8·5	− 6	−35	− 5	6·	6	6	4·	− 2·13	∓30	6	−1	+ 2
1620 000	−0 8·0	− 5	−37	− 8	6·	6	6	4·	− 1·99	∓32	6	−1	+ 2
1630 000	−0 7·4	− 5	−39	− 11	6·	6	6	4·	− 1·86	∓34	6	−1	+ 2
1640 000	−0 6·9	− 5	−41	− 14	6·	6	6	3·	− 1·73	∓36	6	−1	+ 2
1650 000	−0 6·4	− 4	−43	− 16	5·	6	6	3·	− 1·60	∓37	6	0	+ 2
1660 000	−0 5·9	− 4	−45	− 19	5·	6	5	3·	− 1·47	∓39	6	0	+ 1
1670 000	−0 5·4	− 4	−47	− 21	5·	6	5	3·	− 1·35	∓40	6	0	+ 1
1680 000	−0 4·9	− 3	−49	− 23	5·	6	5	3·	− 1 23	∓42	6	0	+ 1
1690 000	−0 4·4	− 3	−50	− 25	5·	5	5	3·	− 1·11	∓43	5	0	+ 1
1700 000	−0 4·0	− 3	−52	− 27	5·	5	5	3·	− 0·99	∓45	5	0	+ 1
1710 000	−0 3·5	− 2	−53	− 29	5·	5	5	3·	− 0·88	∓46	5	0	+ 1
1720 000	−0 3·1	− 2	−55	− 31	5·	5	5	3·	− 0·77	∓47	5	0	+ 1
1730 000	−0 2·6	− 2	−56	− 33	4·	5	5	3·	− 0·66	∓48	5	0	+ 1
1740 000	−0 2·2	− 2	−57	− 35	4	5	4	3·	− 0·56	∓49	5	0	+ 1
1750 000	−0 1·8	− 1	−58	− 37	4·	5	4	3·	− 0·46	∓50	5	0	0
1760 000	−0 1·4	− 1	−59	− 39	4·	5	4	3·	− 0·36	∓51	5	0	0
1770 000	−0 1·0	− 1	−60	− 40	4·	4	4	3·	− 0·26	∓51	4	0	0
1780 000	−0 0·7	0	−61	− 42	4·	4	4	2·	− 0·17	∓52	4	0	0
1790 000	−0 0·3	0	−62	− 43	4·	4	4	2·	− 0·08	∓53	4	0	0
1800 000	0 0·0	0	−63	− 45	4·	4	4	2·	+ 0·01	∓54	4	0	0
1810 000	+0 0·4	0	−64	− 46	4·	4	4	2·	+ 0·09	∓55	4	0	0
1820 000	+0 0·7	0	−65	− 47	4·	4	4	2·	+ 0·17	∓56	4	0	0
1830 000	+0 1·0	+ 1	−66	− 48	3·	4	3	2·	+ 0·25	∓56	4	0	0
1840 000	+0 1·3	+ 1	−67	− 49	3·	4	3	2·	+ 0·32	∓57	4	0	0
1850 000	+0 1·6	+ 1	−67	− 50	3·	3	3	2·	+ 0·39	∓57	3	0	0
1860 000	+0 1·8	+ 1	−68	− 51	3·	3	3	2·	+ 0·46	∓58	3	0	0
1870 000	+0 2·1	+ 1	−68	− 52	3·	3	3	2·	+ 0·53	∓58	3	0	− 1
1880 000	+0 2·4	+ 2	−68	− 53	3·	3	3	2·	+ 0·59	∓58	3	0	− 1
1890 000	+0 2·6	+ 2	−68	− 54	3·	3	3	2·	+ 0·65	∓58	3	0	− 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ a'	Δ μ	Δ γ	Δ lg u	Δ G	Δ λ
1900 000	+0ʰ 2ᵐ8	+ 2	−68	− 54	3·	3	3	2·	+ 0·71	∓58	3	0	− 1
1910 000	+0 3·1	+ 2	−69	− 55	3·	3	3	2·	+ 0·77	∓59	3	0	− 1
1920 000	+0 3·3	+ 2	−69	− 55	3·	3	3	2·	+ 0·82	∓59	3	0	− 1
1930 000	+0 3·5	+ 2	−69	− 56	2·	3	3	2·	+ 0·87	∓59	3	0	− 1
1940 000	+0 3·6	+ 2	−69	− 56	2·	3	2	1·	+ 0·91	∓59	3	0	− 1
1950 000	+0 3·8	+ 3	−69	− 57	2·	3	2	1·	+ 0·95	∓59	3	0	− 1
1960 000	+0 4·0	+ 3	−69	− 57	2·	2	2	1·	+ 0·99	∓59	2	0	− 1
1970 000	+0 4·1	+ 3	−69	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·03	∓59	2	0	− 1
1980 000	+0 4·2	+ 3	−68	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·06	∓58	2	0	− 1
1990 000	+0 4·4	+ 3	−68	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·09	∓58	2	0	− 1
2000 000	+0 4·5	+ 3	−67	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·12	∓57	2	0	− 1
2010 000	+0 4·6	+ 3	−67	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·15	∓57	2	0	− 1
2020 000	+0 4·7	+ 3	−66	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·17	∓56	2	0	− 1
2030 000	+0 4·8	+ 3	−66	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·19	∓56	2	0	− 1
2040 000	+0 4·8	+ 3	−65	− 56	2·	2	2	1·	+ 1·21	∓55	2	0	− 1
2050 000	+0 4·9	+ 3	−64	− 56	2·	2	2	1·	+ 1·22	∓55	2	0	− 1
2060 000	+0 4·9	+ 3	−63	− 55	1·	2	2	1·	+ 1·23	∓54	2	0	− 1
2070 000	+0 5·0	+ 3	−62	− 55	1·	2	1	1·	+ 1·24	∓53	2	0	− 1
2080 000	+0 5·0	+ 3	−61	− 54	1·	1	1	1·	+ 1·24	∓52	1	0	− 1
2090 000	+0 5·0	+ 3	−60	− 53	1	1	1	1·	+ 1·24	∓51	1	0	− 1
2100 000	+0 5 0	+ 3	−59	− 52	1·	1	1	1·	+ 1 24	∓50	1	0	− 1
2110 000	+0 5·0	+ 3	−58	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·24	∓49	1	0	− 1
2120 000	+0 4·9	+ 3	−56	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·23	∓48	1	0	− 1
2130 000	+0 4·9	+ 3	−55	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·22	∓47	1	0	− 1
2140 000	+0 4·8	+ 3	−53	− 48	1·	1	1	1·	+ 1·21	∓45	1	0	− 1
2150 000	+0 4·8	+ 3	−52	− 47	1·	1	1	1·	+ 1·19	∓44	1	0	− 1
2160 000	+0 4·7	+ 3	−50	− 46	1·	1	1	1·	+ 1·17	∓43	1	0	− 1
2170 000	+0 4·6	+ 3	−49	− 45	1·	1	1	1·	+ 1·15	∓42	1	0	− 1
2180 000	+0 4·5	+ 3	−47	− 43	1·	1	1	0	+ 1·12	∓40	1	0	− 1
2190 000	+0 4·4	+ 3	−46	− 42	1·	1	1	0	+ 1·09	∓39	1	0	− 1
2200 000	+0 4 2	+ 3	−44	− 40	1·	1	1	0	+ 1 06	∓37	1	0	− 1
2210 000	+0 4·1	+ 3	−42	− 39	1·	1	1	0	+ 1·03	∓36	1	0	− 1
2220 000	+0 4·0	+ 3	−40	− 37	1·	1	1	0	+ 0·99	∓34	1	0	− 1
2230 000	+0 3·8	+ 3	−38	− 35	1·	1	1	0	+ 0·95	∓33	1	0	− 1
2240 000	+0 3·6	+ 2	−36	− 33	0	1	0	0	+ 0·91	∓31	1	0	− 1
2250 000	+0 3·4	+ 2	−34	− 31	0	0	0	0	+ 0·86	∓29	0	0	− 1
2260 000	+0 3·2	+ 2	−32	− 29	0	0	0	0	+ 0·81	∓27	0	0	− 1
2270 000	+0 3·0	+ 2	−30	− 27	0	0	0	0	+ 0·76	∓25	0	0	− 1
2280 000	+0 2·8	+ 2	−27	− 25	0	0	0	0	+ 0·70	∓23	0	0	− 1
2290 000	+0 2·6	+ 2	−25	− 23	0	0	0	0	+ 0·65	∓21	0	0	− 1
2300 000	+0 2·4	+ 2	−22	− 21	0	0	0	0	+ 0·59	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 2·1	+ 1	−20	− 19	0	0	0	0	+ 0·52	∓17	0	0	− 1
2320 000	+0 1·8	+ 1	−17	− 16	0	0	0	0	+ 0·45	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·5	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·38	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·2	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·31	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 0·9	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·23	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·15	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 4	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·19	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·2	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·29	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·6	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·39	±11	0	0	0
2430 000	−0 2·0	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·49	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·4	− 2	+20	+ 19	0	0	0	0	− 0·59	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·8	− 2	+23	+ 22	0	0	0	0	− 0·70	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·2	− 2	+27	+ 26	0	0	0	0	− 0·81	±23	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·7	− 3	+31	+ 29	0	0	0	0	− 0·92	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·2	− 3	+35	+ 33	0	0	0	0	− 1·04	±30	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·6	− 3	+39	+ 37	0	0	0	0	− 1·16	±33	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·1	− 3	+43	+ 41	0	0	0	0	− 1·28	±37	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·6	− 4	+47	+ 45	0	0	0	0	− 1·40	±40	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·1	− 4	+51	+ 49	0	0	0	0	− 1·53	±43	0	0	+ 2
2530 000	−0 6 6	− 5	+55	+ 53	0	0	0	0	− 1·66	±46	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·2	− 5	+59	+ 57	0	0	0	0	− 1·80	±50	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7323.)

$\lg(p) = 0 \cdot 704.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta u'_a$	$\Delta \mu$	$\Delta \gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta \lambda$
1250 000	−0^h 36^m·8	−25	+81	+135	12	13	12	7·	− 9·19	±69	13	−3	+ 9
1260 000	−0 35·8	−24	+70	+130	12·	13	12	7·	− 8·95	±65	13	−2	+ 9
1270 000	−0 34·8	−24	+72	+125	11·	12	12	7·	− 8·71	±61	12	−2	+ 9
1280 000	−0 33·9	−23	+68	+120	11·	12	11	7·	− 8·47	±57	12	−2	+ 8
1290 000	−0 32·9	−23	+64	+115	11·	12	11	7·	− 8·23	±54	12	−2	+ 8
1300 000	−0 32·0	−22	+60	+110	11·	12	11	7	− 8·00	±50	12	−2	+ 8
1310 000	−0 31·1	−21	+56	+105	11·	12	11	7·	− 7·78	±47	12	−2	+ 8
1320 000	−0 30·2	−21	+52	+100	11·	11	11	7·	− 7·55	±44	11	−2	+ 8
1330 000	−0 29·3	−20	+48	+ 96	10·	11	11	6·	− 7·33	±41	11	−2	+ 7
1340 000	−0 28·4	−19	+44	+ 91	10·	11	10	6·	− 7·11	±37	11	−2	+ 7
1350 000	−0 27·6	−19	+40	+ 86	10	11	10	6·	− 6·89	±34	11	−2	+ 7
1360 000	−0 26·7	−18	+36	+ 81	10·	11	10	6·	− 6·68	±31	11	−2	+ 7
1370 000	−0 25·9	−18	+33	+ 77	10·	10	10	6·	− 6·47	±28	10	−2	+ 6
1380 000	−0 25·0	−17	+28	+ 72	10·	10	10	6·	− 6·26	±25	10	−2	+ 6
1390 000	−0 24·2	−17	+24	+ 68	9·	10	10	6·	− 6·05	±22	10	−2	+ 6
1400 000	−0 23·4	−16	+21	+ 64	9·	10	9	6·	− 5·85	±19	10	−2	+ 6
1410 000	−0 22·6	−15	+18	+ 60	9·	10	9	6·	− 5·65	±16	10	−2	+ 6
1420 000	−0 21·8	−15	+15	+ 56	9·	10	9	5·	− 5·45	±13	10	−2	+ 5
1430 000	−0 21·0	−14	+12	+ 52	9·	9	9	5·	− 5·26	±10	9	−1	+ 5
1440 000	−0 20·2	−14	+ 9	+ 48	9·	9	9	5·	− 5·06	± 7	9	−1	+ 5
1450 000	−0 19·5	−13	+ 6	+ 45	8·	9	9	5·	− 4·87	± 5	9	−1	+ 5
1460 000	−0 18·8	−13	+ 3	+ 41	8·	9	8	5·	− 4·69	± 3	9	−1	+ 5
1470 000	−0 18·0	−12	0	+ 37	8·	9	8	5	− 4·51	0	9	−1	+ 5
1480 000	−0 17·3	−12	− 3	+ 33	8·	9	8	5·	− 4·33	∓ 3	9	−1	+ 4
1490 000	−0 16·6	−11	− 6	+ 30	8·	8	8	5·	− 4·15	∓ 5	8	−1	+ 4
1500 000	−0 15·9	−11	− 9	+ 26	8·	8	8	5·	− 3·97	∓ 8	8	−1	+ 4
1510 000	−0 15·2	−10	−12	+ 23	8·	8	8	5·	− 3·80	∓10	8	−1	+ 4
1520 000	−0 14·5	−10	−15	+ 19	7·	8	7	5·	− 3·63	∓13	8	−1	+ 4
1530 000	−0 13·8	− 9	−17	+ 16	7·	8	7	4·	− 3·46	∓15	8	−1	+ 3
1540 000	−0 13·2	− 9	−20	+ 13	7·	8	7	4·	− 3·30	∓17	8	−1	+ 3
1550 000	−0 12·6	− 9	−22	+ 10	7·	8	7	4·	− 3·14	∓19	8	−1	+ 3
1560 000	−0 11·9	− 8	−24	+ 7	7·	7	7	4·	− 2·98	∓21	7	−1	+ 3
1570 000	−0 11·3	− 8	−26	+ 4	7	7	7	4·	− 2·83	∓22	7	−1	+ 3
1580 000	−0 10·7	− 7	−29	+ 1	6·	7	7	4·	− 2·68	∓24	7	−1	+ 3
1590 000	−0 10·1	− 7	−31	− 2	6·	7	6	4·	− 2·53	∓26	7	−1	+ 3
1600 000	−0 9·5	− 7	−33	− 5	6·	7	6	4·	− 2·38	∓28	7	−1	+ 2
1610 000	−0 9·0	− 6	−35	− 8	6·	7	6	4·	− 2·24	∓30	7	−1	+ 2
1620 000	−0 8·4	− 6	−37	− 11	6·	6	6	4	− 2·10	∓32	6	−1	+ 2
1630 000	−0 7·8	− 5	−39	− 13	6·	6	6	4·	− 1·96	∓34	6	−1	+ 2
1640 000	−0 7·3	− 5	−41	− 16	6·	6	6	4·	− 1·82	∓36	6	−1	+ 2
1650 000	−0 6·8	− 5	−43	− 18	6·	6	6	3·	− 1·69	∓37	6	−1	+ 2
1660 000	−0 6·3	− 4	−45	− 21	5·	6	6	3·	− 1·56	∓39	6	0	+ 2
1670 000	−0 5·8	− 4	−47	− 23	5·	6	5	3·	− 1·44	∓40	6	0	+ 1
1680 000	−0 5·3	− 4	−49	− 25	5·	6	5	3·	− 1·32	∓42	6	0	+ 1
1690 000	−0 4·8	− 3	−50	− 27	5·	6	5	3·	− 1·20	∓43	6	0	+ 1
1700 000	−0 4·3	− 3	−52	− 29	5·	5	5	3·	− 1·08	∓45	5	0	+ 1
1710 000	−0 3·8	− 3	−53	− 31	5·	5	5	3·	− 0·96	∓46	5	0	+ 1
1720 000	0 3·4	− 2	−55	− 33	5·	5	5	3·	− 0·85	∓47	5	0	+ 1
1730 000	−0 3·0	− 2	−56	− 35	5·	5	5	3·	− 0·74	∓48	5	0	+ 1
1740 000	−0 2·5	− 2	−57	− 37	4·	5	5	3·	− 0·63	∓49	5	0	+ 1
1750 000	−0 2·1	− 1	−58	− 38	4·	5	4	3·	− 0·53	∓50	5	0	+ 1
1760 000	−0 1·7	− 1	−59	− 40	4·	5	4	3·	− 0·43	∓51	5	0	0
1770 000	−0 1·4	− 1	−60	− 41	4·	5	4	3·	− 0·34	∓51	5	0	0
1780 000	−0 1·0	− 1	−61	− 43	4·	4	4	3·	− 0·24	∓52	4	0	0
1790 000	−0 0·6	0	62	− 44	4·	4	4	2·	− 0·15	∓53	4	0	0
1800 000	−0 0·2	0	−63	− 46	4·	4	4	2·	− 0·06	∓54	4	0	0
1810 000	+0 0·1	0	−64	− 47	4·	4	4	2·	+ 0·02	∓55	4	0	0
1820 000	+0 0·4	0	−65	− 49	4·	4	4	2·	+ 0·10	∓56	4	0	0
1830 000	+0 0·7	+ 1	−66	− 50	4·	4	4	2·	+ 0·18	∓56	4	0	0
1840 000	+0 1·0	+ 1	−67	− 51	3·	4	3	2·	+ 0·26	∓57	4	0	0
1850 000	+0 1·4	+ 1	−67	− 52	3·	4	3	2·	+ 0·34	∓57	4	0	0
1860 000	+0 1·6	+ 1	−68	− 53	3·	3	3	2·	+ 0·41	∓58	3	0	0
1870 000	+0 1·9	+ 1	−68	− 54	3·	3	3	2·	+ 0·47	∓58	3	0	0
1880 000	+0 2·2	+ 1	−68	− 55	3·	3	3	2·	+ 0·54	∓58	3	0	− 1
1890 000	+0 2·4	+ 2	−68	− 55	3·	3	3	2·	+ 0·60	∓58	3	0	− 1
1900 000	+0^h 2^m·6	+ 2	−68	− 55	3·	3	3	2·	+ 0·66	∓58	3	0	− 1
1910 000	+0 2·9	+ 2	−69	− 56	3·	3	3	2·	+ 0·72	∓59	3	0	− 1
1920 000	+0 3·1	+ 2	−69	− 56	3·	3	3	2·	+ 0·77	∓59	3	0	− 1
1930 000	+0 3·3	+ 2	−69	− 57	3·	3	3	2·	+ 0·82	∓59	3	0	− 1
1940 000	+0 3·5	+ 2	−69	− 57	2·	3	3	2·	+ 0·87	∓59	3	0	− 1
1950 000	+0 3·6	+ 2	−69	− 58	2·	3	2	1·	+ 0·91	∓59	3	0	− 1
1960 000	+0 3·8	+ 3	−69	− 58	2·	3	2	1·	+ 0·95	∓59	3	0	− 1
1970 000	+0 4·0	+ 3	−69	− 58	2·	2	2	1·	+ 0·99	∓59	2	0	− 1
1980 000	+0 4·1	+ 3	−68	− 58	2·	2	2	1	+ 1·03	∓58	2	0	− 1
1990 000	+0 4·2	+ 3	−68	− 58	2·	2	2	1·	+ 1·06	∓58	2	0	− 1
2000 000	+0 4·4	+ 3	−68	− 58	2·	2	2	1·	+ 1·09	∓57	2	0	− 1
2010 000	+0 4·5	+ 3	−67	− 58	2·	2	2	1·	+ 1·12	∓57	2	0	− 1
2020 000	+0 4·6	+ 3	−66	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·14	∓56	2	0	− 1
2030 000	+0 4·6	+ 3	−66	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·16	∓56	2	0	− 1
2040 000	+0 4·7	+ 3	−65	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·18	∓55	2	0	− 1
2050 000	+0 4·8	+ 3	−64	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·19	∓55	2	0	− 1
2060 000	+0 4·8	+ 3	−63	− 56	2·	2	2	1·	+ 1·20	∓54	2	0	− 1
2070 000	+0 4·8	+ 3	−62	− 56	1·	2	1	1·	+ 1·21	∓53	2	0	− 1
2080 000	+0 4·9	+ 3	−61	− 55	1·	1	1	1·	+ 1·22	∓52	1	0	− 1
2090 000	+0 4·9	+ 3	−60	− 54	1·	1	1	1·	+ 1·22	∓51	1	0	− 1
2100 000	+0 4·9	+ 3	−59	− 53	1·	1	1	1·	+ 1·22	∓50	1	0	− 1
2110 000	+0 4·9	+ 3	−58	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·22	∓49	1	0	− 1
2120 000	+0 4·8	+ 3	−56	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·21	∓48	1	0	− 1
2130 000	+0 4·8	+ 3	−55	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·20	∓47	1	0	− 1
2140 000	+0 4·8	+ 3	−53	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·19	∓45	1	0	− 1
2150 000	+0 4·7	+ 3	−52	− 48	1·	1	1	1·	+ 1·17	∓44	1	0	− 1
2160 000	+0 4·6	+ 3	−50	− 47	1·	1	1	1·	+ 1·15	∓43	1	0	− 1
2170 000	+0 4·5	+ 3	−49	− 46	1·	1	1	1·	+ 1·13	∓42	1	0	− 1
2180 000	+0 4·4	+ 3	−47	− 44	1·	1	1	0	+ 1·11	∓40	1	0	− 1
2190 000	+0 4·3	+ 3	−46	− 43	1·	1	1	0	+ 1·08	∓39	1	0	− 1
2200 000	+0 4·2	+ 3	−44	− 41	1·	1	1	0	+ 1·05	∓37	1	0	− 1
2210 000	+0 4·1	+ 3	−42	− 39	1·	1	1	0	+ 1·02	∓36	1	0	− 1
2220 000	+0 3·9	+ 3	−40	− 37	1·	1	1	0	+ 0·98	∓34	1	0	− 1
2230 000	+0 3·8	+ 3	−38	− 36	1·	1	1	0	+ 0·94	∓33	1	0	− 1
2240 000	+0 3·6	+ 2	−36	− 34	0	1	0	0	+ 0·90	∓31	1	0	− 1
2250 000	+0 3·4	+ 2	−34	− 32	0	0	0	0	+ 0·86	∓29	0	0	− 1
2260 000	+0 3·2	+ 2	−32	− 30	0	0	0	0	+ 0·81	∓27	0	0	− 1
2270 000	+0 3·0	+ 2	−30	− 28	0	0	0	0	+ 0·76	∓25	0	0	− 1
2280 000	+0 2·8	+ 2	−27	− 26	0	0	0	0	+ 0·70	∓23	0	0	− 1
2290 000	+0 2·6	+ 2	−25	− 24	0	0	0	0	+ 0·64	∓21	0	0	− 1
2300 000	+0 2·3	+ 2	−22	− 21	0	0	0	0	+ 0·58	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 2·1	+ 1	−20	− 19	0	0	0	0	+ 0·52	∓17	0	0	− 1
2320 000	+0 1·8	+ 1	−17	− 16	0	0	0	0	+ 0·45	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·5	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·38	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·2	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·31	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 0·9	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·23	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·15	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·19	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·2	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	0·29	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·6	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·39	±11	0	0	0
2430 000	−0 2·0	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·49	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·4	− 2	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·59	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·8	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·69	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·2	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·80	±23	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·6	− 2	+31	+ 30	0	0	0	0	− 0·91	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·1	− 3	+35	+ 34	0	0	0	0	− 1·03	±30	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·6	− 3	+39	+ 37	0	0	0	0	− 1·15	±33	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·1	− 3	+43	+ 41	0	0	0	0	− 1·28	±37	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·6	− 4	+47	+ 45	0	0	0	0	− 1·40	±40	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·1	− 4	+51	+ 49	0	0	0	0	− 1·53	±43	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·6	− 5	+55	+ 53	0	0	0	0	− 1·66	±46	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·2	− 5	+59	+ 58	0	0	0	0	− 1·79	±50	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P - Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q - P$. Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0 \cdot 7314$.)

$\lg (p) = 0\cdot705.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ 1/na	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0^h 37^{m}6	−26	+81	+130	12·	13	12	7·	− 9·40	±69	13	−3	+ 9
1260 000	−0 36·6	−25	+76	+125	12·	13	12	7·	− 9·16	±65	13	−3	+ 9
1270 000	−0 35·6	−24	+72	+120	12·	13	12	7·	− 8·91	±62	13	−2	+ 9
1280 000	−0 34·7	−24	+68	+115	11·	12	12	7·	− 8·67	±58	12	−2	+ 9
1290 000	−0 33·7	−23	+64	+110	11·	12	11	7·	− 8·43	±55	12	−2	+ 8
1300 000	−0 32·8	−22	+60	+105	11·	12	11	7·	− 8·20	±51	12	−2	+ 8
1310 000	−0 31·9	−22	+56	+100	11·	12	11	7	− 7·97	±48	12	−2	+ 8
1320 000	−0 31·0	−21	+52	+ 95	11·	12	11	7·	− 7·74	±44	12	−2	+ 8
1330 000	−0 30·1	−21	+48	+ 91	11·	11	11	7·	− 7·52	±41	11	−2	+ 8
1340 000	−0 29·2	−20	+44	+ 86	10·	11	11	6·	− 7·29	±37	11	−2	+ 7
1350 000	−0 28·3	−19	+40	+ 82	10·	11	10	6·	− 7·07	±34	11	−2	+ 7
1360 000	−0 27·4	−19	+36	+ 78	10·	11	10	6·	− 6·85	±31	11	−2	+ 7
1370 000	−0 26·6	−18	+33	+ 74	10·	11	10	6·	− 6·64	±28	11	−2	+ 7
1380 000	−0 25·7	−18	+29	+ 69	10·	11	10	6·	− 6·43	±25	11	−2	+ 6
1390 000	−0 24·9	−17	+26	+ 65	10·	10	10	6·	− 6·22	±22	10	−2	+ 6
1400 000	−0 24·0	−16	+22	+ 61	9·	10	9	6·	− 6·01	±19	10	−2	+ 6
1410 000	−0 23·2	−16	+19	+ 57	9·	10	9	6·	− 5·81	±16	10	−2	+ 6
1420 000	−0 22·4	−15	+15	+ 53	9·	10	9	6·	− 5·61	±13	10	−2	+ 6
1430 000	−0 21·6	−15	+12	+ 49	9·	10	9	6·	− 5·41	±10	10	−2	+ 5
1440 000	−0 20·9	−14	+ 9	+ 45	9·	9	9	5·	− 5·22	± 7	9	−1	+ 5
1450 000	−0 20·1	−14	+ 6	+ 41	9·	9	9	5·	− 5·03	± 5	9	−1	+ 5
1460 000	−0 19·4	−13	+ 3	+ 37	8·	9	9	5·	− 4·84	± 3	9	−1	+ 5
1470 000	−0 18·6	−13	0	+ 34	8·	9	8	5·	4·65	0	9	−1	+ 5
1480 000	−0 17·9	−12	3	+ 30	8·	9	8	5·	− 4·47	∓ 3	9	−1	+ 4
1490 000	−0 17·2	−12	− 6	+ 27	8·	9	8	5·	− 4·29	∓ 5	9	−1	+ 4
1500 000	−0 16·4	−11	− 9	+ 23	8·	9	8	5·	− 4·11	∓ 8	9	−1	+ 4
1510 000	−0 15·8	−11	12	+ 20	8·	8	8	5·	− 3·94	∓10	8	−1	+ 4
1520 000	−0 15·1	−10	15	+ 16	7·	8	8	5	− 3·77	∓13	8	−1	+ 4
1530 000	−0 14·4	−10	−17	+ 13	7·	8	7	5·	− 3·60	∓15	8	−1	+ 4
1540 000	−0 13·7	− 9	−20	+ 10	7·	8	7	4·	− 3·43	∓17	8	−1	+ 3
1550 000	−0 13·1	− 9	−22	+ 7	7·	8	7	4·	− 3·27	∓19	8	−1	+ 3
1560 000	−0 12·4	− 9	−24	+ 4	7·	8	7	4·	− 3·11	∓21	8	−1	+ 3
1570 000	−0 11·8	− 8	−26	+ 1	7·	7	7	4·	− 2·95	∓22	7	−1	+ 3
1580 000	−0 11·2	− 8	−29	− 2	7·	7	7	4·	− 2·79	∓24	7	−1	+ 3
1590 000	−0 10·6	− 7	−31	− 5	7·	7	7	4·	− 2·64	∓26	7	−1	+ 3
1600 000	−0 10·0	− 7	−33	− 8	6·	7	6	4	− 2·49	∓28	7	−1	+ 2
1610 000	−0 9·4	− 6	−35	− 10	6·	7	6	4·	− 2·35	∓30	7	−1	+ 2
1620 000	−0 8·8	− 6	−37	− 13	6·	7	6	4·	− 2·21	∓32	7	−1	+ 2
1630 000	−0 8·3	− 6	−39	− 15	6·	6	6	4·	− 2·07	∓34	6	−1	+ 2
1640 000	−0 7·7	− 5	−41	− 18	6·	6	6	4·	− 1·93	∓36	6	−1	+ 2
1650 000	−0 7·2	− 5	−43	− 20	6·	6	6	4·	− 1·79	∓37	6	−1	+ 2
1660 000	−0 6·6	− 5	−45	− 23	6·	6	6	3·	− 1·66	∓39	6	−1	+ 2
1670 000	−0 6·2	− 4	−47	− 25	5·	6	6	3·	− 1·54	∓40	6	0	+ 2
1680 000	−0 5·6	− 4	−49	− 27	5·	6	5	3·	− 1·41	∓42	6	0	+ 1
1690 000	−0 5·2	− 4	−50	− 29	5·	6	5	3·	− 1·29	∓43	6	0	+ 1
1700 000	−0 4·7	− 3	−52	− 31	5·	6	5	3·	− 1·17	∓45	5	0	+ 1
1710 000	−0 4·2	− 3	−53	− 33	5·	5	5	3·	− 1·05	∓46	5	0	+ 1
1720 000	−0 3·8	− 3	−55	− 35	5·	5	5	3·	− 0·94	∓47	5	0	+ 1
1730 000	−0 3·3	− 2	−56	− 37	5·	5	5	3·	− 0·83	∓48	5	0	+ 1
1740 000	−0 2·9	− 2	−57	− 39	5	5	5	3·	− 0·72	∓49	5	0	+ 1
1750 000	−0 2.4	− 2	−58	− 40	4·	5	5	3·	− 0·61	∓50	5	0	+ 1
1760 000	−0 2·0	− 1	−59	− 42	4·	5	4	3·	− 0·51	∓51	5	0	+ 1
1770 000	−0 1·6	− 1	−60	− 43	4·	5	4	3·	− 0·41	∓51	5	0	0
1780 000	−0 1·2	− 1	−61	− 45	4·	4	4	3·	− 0·31	∓52	4	0	0
1790 000	−0 0·9	− 1	−62	− 46	4·	4	4	2	− 0·22	∓53	4	0	0
1800 000	−0 0·5	0	−63	− 48	4·	4	4	2·	− 0·13	∓54	4	0	0
1810 000	−0 0·2	0	−64	− 49	4·	4	4	2·	− 0·04	∓55	4	0	0
1820 000	+0 0·2	0	−65	− 50	4·	4	4	2·	+ 0·04	∓56	4	0	0
1830 000	+0 0·5	0	−66	− 51	4·	4	4	2·	+ 0·12	∓56	4	0	0
1840 000	+0 0·8	+ 1	−67	52	3·	4	4	2·	+ 0·20	∓57	4	0	0
1850 000	+0 1·1	+ 1	−67	− 53	3·	4	3	2·	+ 0·28	∓57	4	0	0
1860 000	+0 1·4	+ 1	−68	− 54	3·	4	3	2·	+ 0·35	∓58	4	0	0
1870 000	+0 1·7	+ 1	−68	− 55	3·	3	3	2·	+ 0·42	∓58	3	0	0
1880 000	+0 2·0	+ 1	−68	− 56	3·	3	3	2·	+ 0·49	∓58	3	0	0
1890 000	+0 2·2	+ 2	−68	− 56	3·	3	3	2·	+ 0·55	∓58	3	0	− 1
1900 000	+0^h 2^{m}4	+ 2	−68	− 57	3·	3	3	2·	+ 0·61	∓58	3	0	− 1
1910 000	+0 2·7	+ 2	−69	− 58	3·	3	3	2	+ 0·67	∓59	3	0	− 1
1920 000	+0 2·9	+ 2	−69	− 58	3·	3	3	2	+ 0·72	∓59	3	0	− 1
1930 000	+0 3·1	+ 2	69	− 58	3·	3	3	2·	+ 0·77	∓59	3	0	− 1
1940 000	+0 3·3	+ 2	−69	− 58	3·	3	3	2	+ 0·82	∓59	3	0	− 1
1950 000	+0 3·5	+ 2	−69	− 59	2·	3	2	2	+ 0·87	∓59	3	0	− 1
1960 000	+0 3·6	+ 2	−69	− 59	2	3	2	1·	+ 0·91	∓59	3	0	− 1
1970 000	+0 3·8	+ 3	−69	− 59	2·	2	2	1	+ 0·96	∓59	2	0	− 1
1980 000	+0 4·0	+ 3	−68	− 59	2·	2	2	1	+ 0·99	∓58	2	0	− 1
1990 000	+0 4·1	+ 3	−68	− 59	2·	2	2	1·	+ 1·02	∓58	2	0	− 1
2000 000	+0 4·2	+ 3	−67	− 59	2·	2	2	1·	+ 1·05	∓57	2	0	− 1
2010 000	+0 4·3	+ 3	−67	− 59	2·	2	2	1·	+ 1·08	∓57	2	0	− 1
2020 000	+0 4·4	+ 3	−66	− 58	2·	2	2	1·	+ 1·10	∓56	2	0	− 1
2030 000	+0 4·5	+ 3	−66	− 58	2·	2	2	1·	+ 1·13	∓56	2	0	− 1
2040 000	+0 4·6	+ 3	−65	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·15	∓55	2	0	− 1
2050 000	+0 4·7	+ 3	−64	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·17	∓55	2	0	− 1
2060 000	+0 4·7	+ 3	−63	− 56	2·	2	2	1·	+ 1·18	∓54	2	0	− 1
2070 000	+0 4·8	+ 3	−62	− 56	1·	2	2	1·	+ 1·19	∓54	2	0	− 1
2080 000	+0 4·8	+ 3	−61	− 55	1·	1	1	1·	+ 1·19	∓53	1	0	− 1
2090 000	+0 4·8	+ 3	−60	54	1·	1	1	1·	+ 1·20	∓52	1	0	− 1
2100 000	+0 4·8	+ 3	−59	− 53	1·	1	1	1·	+ 1·20	∓51	1	0	− 1
2110 000	+0 4·8	+ 3	−58	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·20	∓50	1	0	− 1
2120 000	+0 4·8	+ 3	−56	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·19	∓48	1	0	− 1
2130 000	+0 4·7	+ 3	−55	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·18	∓47	1	0	− 1
2140 000	+0 4·7	+ 3	−53	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·17	∓45	1	0	− 1
2150 000	+0 4·6	+ 3	−52	− 48	1·	1	1	1·	+ 1·16	∓44	1	0	− 1
2160 000	+0 4·6	+ 3	−50	− 47	1·	1	1	1·	+ 1·14	∓43	1	0	− 1
2170 000	+0 4·5	+ 3	−49	− 46	1·	1	1	1·	+ 1·12	∓42	1	0	− 1
2180 000	+0 4·4	+ 3	−47	− 44	1·	1	1	0	+ 1·10	∓40	1	0	− 1
2190 000	+0 4·3	+ 3	−46	− 43	1·	1	1	0	+ 1·07	∓39	1	0	− 1
2200 000	+0 4·2	+ 3	−44	− 41	1·	1	1	0	+ 1·04	∓37	1	0	− 1
2210 000	+0 4·0	+ 3	−42	− 39	1·	1	1	0	+ 1·01	∓36	1	0	− 1
2220 000	+0 3·9	+ 3	−40	− 37	1	1	1	0	+ 0·97	∓34	1	0	− 1
2230 000	+0 3·7	+ 3	−38	− 36	1·	1	1	0	+ 0·93	∓33	1	0	− 1
2240 000	+0 3·6	+ 2	−36	− 34	0	1	1	0	+ 0·89	∓31	1	0	− 1
2250 000	+0 3·4	+ 2	−34	− 32	0	0	0	0	+ 0·85	∓29	0	0	− 1
2260 000	+0 3·2	+ 2	−32	− 30	0	0	0	0	+ 0·80	∓27	0	0	− 1
2270 000	+0 3·0	+ 2	−30	− 28	0	0	0	0	+ 0·75	∓25	0	0	− 1
2280 000	+0 2·8	+ 2	−27	− 26	0	0	0	0	+ 0·69	∓23	0	0	− 1
2290 000	+0 2·6	+ 2	−25	− 24	0	0	0	0	+ 0·64	∓21	0	0	− 1
2300 000	+0 2·3	+ 2	−22	− 21	0	0	0	0	+ 0·58	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 2·1	+ 1	−20	− 18	0	0	0	0	+ 0·52	∓17	0	0	− 1
2320 000	+0 1·8	+ 1	−17	− 16	0	0	0	0	+ 0·45	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·5	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·38	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·2	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·31	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 0·9	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·23	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·15	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·19	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·28	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·5	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·38	±11	0	0	0
2430 000	−0 1·9	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·48	±13	0	0	0
2440 000	−0 2·4	− 2	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·59	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·8	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·69	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·2	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·80	±23	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·6	− 2	+31	+ 30	0	0	0	0	− 0·91	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·1	− 3	+35	+ 34	0	0	0	0	− 1·03	±29	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·6	− 3	+39	+ 38	0	0	0	0	− 1·15	±32	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·1	− 3	+43	+ 42	0	0	0	0	− 1·27	±36	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·6	− 4	+47	+ 46	0	0	0	0	− 1·39	±39	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·1	− 4	+51	+ 50	0	0	0	0	− 1·52	±43	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·6	− 5	+55	+ 54	0	0	0	0	− 1·65	±47	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·2	− 5	+59	+ 58	0	0	0	0	− 1·79	±51	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.
(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7304.)

lg $(p) = 0·706$.

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta a'$	$\Delta \mu$	$\Delta \gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta \lambda$
1250 000	$-0^h\ 38^m4$	−26	+81	+126	12·	13	12	8·	− 9·61	±69	13	−3	+10
1260 000	−0 37·4	−26	+76	+121	12·	13	12	7·	− 9·36	±65	13	−3	+ 9
1270 000	−0 36·5	−25	+72	+116	12·	13	12	7·	− 9·12	±62	13	−3	+ 9
1280 000	−0 35·5	−24	+68	+111	12·	13	12	7·	− 8·87	±58	13	−2	+ 9
1290 000	−0 34·5	−24	+64	+106	11·	13	12	7·	− 8 63	±55	13	−2	+ 9
1300 000	−0 33·6	−23	+60	+101	11·	12	11	7·	− 8·39	±51	12	−2	+ 8
1310 000	−0 32·6	−22	+56	+ 96	11·	12	11	7·	− 8·16	±48	12	−2	+ 8
1320 000	−0 31·7	−22	+52	+ 91	11·	12	11	7·	− 7·93	±44	12	−2	+ 8
1330 000	−0 30·8	−21	+48	+ 87	11·	12	11	7·	− 7·70	±41	12	−2	+ 8
1340 000	−0 29·9	−20	+44	+ 82	11·	12	11	7·	− 7·47	±37	12	−2	+ 7
1350 000	−0 29·0	−20	+40	+ 78	10·	11	11	6·	− 7·25	±34	11	−2	+ 7
1360 000	−0 28·1	−19	+36	+ 74	10·	11	10	6·	− 7·03	±31	11	−2	+ 7
1370 000	−0 27·3	−19	+33	+ 70	10·	11	10	6·	− 6·82	±28	11	−2	+ 7
1380 000	−0 26·4	−18	+29	+ 65	10·	11	10	6·	− 6·60	±25	11	−2	+ 7
1390 000	−0 25·6	−17	+26	+ 61	10·	11	10	6·	− 6·39	±22	11	−2	+ 6
1400 000	−0 24·7	−17	+22	+ 57	10·	10	10	6·	− 6·18	±19	10	−2	+ 6
1410 000	−0 23·9	−16	+19	+ 53	9·	10	9	6·	− 5·98	±16	10	−2	+ 6
1420 000	−0 23·1	−16	+15	+ 49	9·	10	9	6·	− 5·77	±13	10	−2	+ 6
1430 000	−0 22·3	−15	+12	+ 45	9	10	9	6·	− 5·57	±10	10	−2	+ 6
1440 000	−0 21·5	−15	+ 9	+ 41	9·	10	9	6·	− 5·37	± 7	10	−2	+ 5
1450 000	−0 20·7	−14	+ 6	+ 38	9·	10	9	5·	− 5·18	± 5	10	−1	+ 5
1460 000	−0 20·0	−14	+ 3	+ 34	9·	9	9	5·	− 4·99	± 3	9	−1	+ 5
1470 000	−0 19·2	−13	0	+ 31	8·	9	8	5·	− 4·80	0	9	−1	+ 5
1480 000	−0 18 4	−13	− 3	+ 27	8·	9	8	5·	− 4·61	∓ 3	9	−1	+ 5
1490 000	−0 17·7	−12	− 6	+ 24	8·	9	8	5·	− 4·43	∓ 5	9	−1	+ 4
1500 000	−0 17·0	−12	− 9	+ 20	8·	9	8	5·	− 4·25	∓ 8	9	−1	+ 4
1510 000	−0 16·3	−11	−12	+ 17	8·	9	8	5·	− 4·07	∓10	9	−1	+ 4
1520 000	−0 15·6	−11	−15	+ 14	8	8	8	5·	− 3·90	∓13	8	−1	+ 4
1530 000	−0 14·9	−10	−17	+ 11	7	8	8	5·	− 3·73	∓15	8	−1	+ 4
1540 000	−0 14·2	−10	−20	+ 8	7·	8	7	5·	− 3·56	∓17	8	−1	+ 4
1550 000	−0 13·6	− 9	−22	+ 5	7·	8	7	4·	− 3·39	∓19	8	−1	+ 3
1560 000	−0 12·9	− 9	−24	+ 2	7·	8	7	4·	− 3·23	∓21	8	−1	+ 3
1570 000	−0 12·3	− 8	−26	− 1	7·	8	7	4·	− 3·07	∓22	8	−1	+ 3
1580 000	−0 11·6	− 8	−29	− 4	7·	7	7	4·	− 2·91	∓24	7	−1	+ 3
1590 000	−0 11·0	− 8	−31	− 7	7·	7	7	4·	− 2·70	∓26	7	−1	+ 3
1600 000	−0 10·4	− 7	−33	− 9	6·	7	7	4·	− 2·61	∓28	7	−1	+ 3
1610 000	−0 9·8	− 7	−35	− 12	6·	7	6	4	− 2·46	∓30	7	−1	+ 2
1620 000	−0 9·2	− 6	−37	− 15	6·	7	6	4·	− 2·31	∓32	7	−1	+ 2
1630 000	−0 8·7	− 6	−39	− 17	6·	7	6	4·	− 2·17	∓34	7	−1	+ 2
1640 000	−0 8·1	− 6	−41	− 20	6·	6	6	4·	− 2·03	∓36	6	−1	+ 2
1650 000	−0 7·6	− 5	−43	− 22	6·	6	6	4·	− 1·89	∓37	6	−1	+ 2
1660 000	−0 7·0	− 5	−45	− 25	6·	6	6	4·	− 1·76	∓39	6	−1	+ 2
1670 000	−0 6·5	− 4	−47	− 27	6·	6	6	3·	− 1·63	∓40	6	0	+ 2
1680 000	−0 6·0	− 4	−49	− 29	5·	6	5	3·	− 1·50	∓42	6	0	+ 2
1690 000	−0 5·5	− 4	−50	− 31	5·	6	5	3·	− 1·38	∓43	6	0	+ 1
1700 000	−0 5·0	− 3	−52	− 33	5·	6	5	3·	− 1·26	∓45	6	0	+ 1
1710 000	−0 4·6	− 3	−53	− 35	5·	5	5	3·	− 1·14	∓46	5	0	+ 1
1720 000	−0 4·1	− 3	−55	− 37	5·	5	5	3·	− 1·02	∓47	5	0	+ 1
1730 000	−0 3·6	− 2	−56	− 38	5	5	5	3·	− 0·91	∓48	5	0	+ 1
1740 000	−0 3·2	− 2	−57	− 40	5·	5	5	3·	− 0·80	∓49	5	0	+ 1
1750 000	−0 2·8	− 1	−58	− 42	5·	5	5	3·	− 0·69	∓50	5	0	+ 1
1760 000	−0 2·4	− 1	−59	− 44	4·	5	5	3·	− 0·59	∓51	5	0	+ 1
1770 000	−0 2·0	− 1	−60	− 45	4	5	4	3·	− 0·49	∓51	5	0	0
1780 000	−0 1·6	− 1	−61	− 47	4·	5	4	3·	− 0·39	∓52	5	0	0
1790 000	−0 1·2	− 1	−62	− 48	4·	4	4	3·	− 0·29	∓53	4	0	0
1800 000	−0 0·8	− 1	−63	− 49	4·	4	4	2·	− 0·20	∓54	4	0	0
1810 000	−0 0·4	0	−64	− 50	4·	4	4	2·	− 0·11	∓55	4	0	0
1820 000	−0 0·1	0	−65	− 51	4·	4	4	2·	− 0·02	∓56	4	0	0
1830 000	+0 0·2	0	−66	− 52	4·	4	4	2·	+ 0·06	∓56	4	0	0
1840 000	+0 0·6	0	−67	− 53	4·	4	4	2·	+ 0·14	∓57	4	0	0
1850 000	+0 0·9	+ 1	−67	− 54	3·	4	3	2·	+ 0·22	∓57	4	0	0
1860 000	+0 1·2	+ 1	−68	− 55	3·	4	3	2·	+ 0·29	∓58	4	0	0
1870 000	+0 1·4	+ 1	−68	− 56	3·	4	3	2·	+ 0·36	∓58	4	0	0
1880 000	+0 1·7	+ 1	−68	− 57	3·	3	3	2·	+ 0·43	∓58	3	0	0
1890 000	+0 2·0	+ 1	−68	− 57	3·	3	3	2·	+ 0·49	∓58	3	0	0
1900 000	$+0^h\ 2^m2$	+ 2	−68	− 58	3·	3	3	2·	+ 0·56	∓58	3	0	− 1
1910 000	+0 2·5	+ 2	−69	− 59	3·	3	3	2·	+ 0·62	∓59	3	0	− 1
1920 000	+0 2·7	+ 2	−69	− 59	3·	3	3	2·	+ 0·67	∓59	3	0	− 1
1930 000	+0 2·9	+ 2	−69	− 59	3·	3	3	2·	+ 0·73	∓59	3	0	− 1
1940 000	+0 3 1	+ 2	−69	− 59	3·	3	3	2·	+ 0·78	∓59	3	0	− 1
1950 000	+0 3·3	+ 2	−69	− 60	2·	3	3	2·	+ 0·83	∓59	3	0	− 1
1960 000	+0 3·5	+ 2	−69	− 60	2·	3	2	1·	+ 0 87	∓59	3	0	− 1
1970 000	+0 3·6	+ 2	−69	− 60	2·	3	2	1·	+ 0·91	∓59	3	0	− 1
1980 000	+0 3·8	+ 3	−68	− 60	2·	2	2	1·	+ 0·95	∓58	2	0	− 1
1990 000	+0 4·0	+ 3	−68	− 60	2·	2	2	1·	+ 0·99	∓58	2	0	− 1
2000 000	+0 4·1	+ 3	−67	− 60	2·	2	2	1·	+ 1·02	∓58	2	0	− 1
2010 000	+0 4·2	+ 3	−67	− 60	2·	2	2	1·	+ 1·05	∓58	2	0	− 1
2020 000	+0 4·3	+ 3	−66	− 59	2·	2	2	1·	+ 1·07	∓57	2	0	− 1
2030 000	+0 4·4	+ 3	−66	− 59	2·	2	2	1·	+ 1·10	∓57	2	0	− 1
2040 000	+0 4·5	+ 3	−65	− 58	2·	2	2	1·	+ 1·12	∓56	2	0	− 1
2050 000	+0 4·6	+ 3	−64	− 58	2·	2	2	1·	+ 1·14	∓55	2	0	− 1
2060 000	+0 4·6	+ 3	−63	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·15	∓54	2	0	− 1
2070 000	+0 4·6	+ 3	−62	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·16	∓54	2	0	− 1
2080 000	+0 4·7	+ 3	−61	− 56	1·	2	1	1·	+ 1·17	∓53	2	0	− 1
2090 000	+0 4·7	+ 3	−60	− 55	1·	1	1	1·	+ 1·18	∓52	2	0	− 1
2100 000	+0 4·7	+ 3	−59	− 54	1·	1	1	1·	+ 1·18	∓51	1	0	− 1
2110 000	+0 4·7	+ 3	−58	− 53	1·	1	1	1	+ 1·18	∓50	1	0	− 1
2120 000	+0 4·7	+ 3	−56	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·17	∓48	1	0	− 1
2130 000	+0 4·6	+ 3	−55	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·16	∓47	1	0	− 1
2140 000	+0 4·6	+ 3	−53	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·15	∓45	1	0	− 1
2150 000	+0 4·6	+ 3	−52	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·14	∓44	1	0	− 1
2160 000	+0 4·5	+ 3	−50	− 47	1·	1	1	1·	+ 1·12	∓43	1	0	− 1
2170 000	+0 4·4	+ 3	−49	− 46	1·	1	1	1·	+ 1·10	∓42	1	0	− 1
2180 000	+0 4·3	+ 3	−47	− 44	1·	1	1	0	+ 1·08	∓40	1	0	− 1
2190 000	+0 4·2	+ 3	−46	− 43	1·	1	1	0	+ 1·06	∓39	1	0	− 1
2200 000	+0 4·1	+ 3	−44	− 41	1·	1	1	0	+ 1·03	∓37	1	0	− 1
2210 000	+0 4·0	+ 3	−42	− 40	1·	1	1	0	+ 1·00	∓36	1	0	− 1
2220 000	+0 3·8	+ 3	−40	− 38	1·	1	1	0	+ 0·96	∓34	1	0	− 1
2230 000	+0 3·7	+ 3	−38	− 36	1·	1	1	0	+ 0·92	∓33	1	0	− 1
2240 000	+0 3·5	+ 2	−36	− 34	1·	1	1	0	+ 0·88	∓31	1	0	− 1
2250 000	+0 3·4	+ 2	−34	− 32	0	1	0	0	+ 0·84	∓29	1	0	− 1
2260 000	+0 3·2	+ 2	−32	− 30	0	0	0	0	+ 0·79	∓27	0	0	− 1
2270 000	+0 3·0	+ 2	−30	− 28	0	0	0	0	+ 0·74	∓25	0	0	− 1
2280 000	+0 2·8	+ 2	−27	− 26	0	0	0	0	+ 0·69	∓23	0	0	− 1
2290 000	+0 2·5	+ 2	−25	− 23	0	0	0	0	+ 0·63	∓21	0	0	− 1
2300 000	+0 2·3	+ 2	−22	− 21	0	0	0	0	+ 0·57	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 2·0	+ 1	−20	− 19	0	0	0	0	+ 0·51	∓17	0	0	− 1
2320 000	+0 1·8	+ 1	−17	− 16	0	0	0	0	+ 0·45	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·5	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·38	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·2	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·30	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 0·9	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·23	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·15	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·19	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·28	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·5	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·38	±11	0	0	0
2430 000	−0 1·9	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·48	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·3	− 2	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·58	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·8	− 2	+23	+ 24	0	0	0	0	− 0·69	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·2	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·80	±23	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·6	− 2	+31	+ 31	0	0	0	0	− 0·91	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·1	− 3	+35	+ 35	0	0	0	0	− 1·03	±30	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·6	− 3	+39	+ 39	0	0	0	0	− 1·15	±33	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·1	− 3	+43	+ 42	0	0	0	0	− 1·27	±37	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·6	− 4	+47	+ 46	0	0	0	0	− 1·39	±40	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·1	− 4	+51	+ 50	0	0	0	0	− 1·52	±44	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·6	− 5	+55	+ 54	0	0	0	0	− 1·65	±47	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·2	− 5	+59	+ 58	0	0	0	0	− 1·79	±50	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7295.)

lg (p) = 0·707.

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ n'_a	Δμ	Δγ	Δ lg n	Δ G	Δλ
1250 000	−0^h 39^m·3	−27	+81	+121	12·	14	13	8·	− 9·83	±70	14	−3	+10
1260 000	−0 38·3	−26	+76	+116	12·	13	12	8·	− 9·58	±66	13	−3	+10
1270 000	−0 37·3	−26	+72	+111	12·	13	12	8·	− 9·33	±62	13	−3	+ 9
1280 000	−0 36·3	−25	+68	+106	12	13	12	7·	− 8·08	±58	13	−3	+ 9
1290 000	−0 35.4	−24	+64	+102	12.	13	12	7·	− 8·84	±55	13	−2	+ 9
1300 000	−0 34·4	−24	+60	+ 97	11·	13	12	7·	− 8·60	±51	13	−2	+ 9
1310 000	−0 33·4	−23	+56	+ 92	11·	12	11	7·	− 8·36	±48	12	−2	+ 8
1320 000	−0 32·5	−22	+52	+ 87	11·	12	11	7·	− 8·13	±44	12	−2	+ 8
1330 000	−0 31·6	−22	+48	+ 83	11·	12	11	7·	− 7·90	±41	12	−2	+ 8
1340 000	−0 30·7	−21	+44	+ 78	11·	12	11	7·	− 7 67	±37	12	−2	+ 8
1350 000	−0 29·8	−20	+40	+ 74	11·	12	11	7·	− 7·44	±34	12	−2	+ 7
1360 000	−0 28·9	−20	+36	+ 70	10·	11	10	6·	− 7·22	±31	11	−2	+ 7
1370 000	−0 28·0	−19	+33	+ 66	10·	11	10	6·	− 7 00	±28	11	−2	+ 7
1380 000	−0 27·1	−19	+29	+ 62	10·	11	10	6·	− 6·78	±25	11	−2	+ 7
1390 000	−0 26·2	−18	+26	+ 58	10·	11	10	6·	− 6·56	±22	11	−2	+ 7
1400 000	−0 25·4	−17	+22	+ 54	10·	11	10	6	− 6·35	±19	11	−2	+ 6
1410 000	−0 24 6	−17	+19	+ 50	9	10	10	6·	− 6·14	±16	10	−2	+ 6
1420 000	−0 23·7	−16	+15	+ 46	9·	10	9	6·	− 5·93	±13	10	−2	+ 6
1430 000	−0 22·9	−16	+12	+ 42	9·	10	9	6·	− 5·73	±10	10	−2	+ 6
1440 000	−0 22·1	−15	+ 9	+ 38	9·	10	9	6·	− 5·53	± 7	10	−2	+ 6
1450 000	−0 21·3	−15	+ 6	+ 35	9·	10	9	6·	− 5·33	± 5	10	−2	+ 5
1460 000	−0 20·6	−14	+ 3	+ 31	9·	10	9	5	− 5·14	± 3	10	−1	+ 5
1470 000	−0 19·8	−14	0	+ 28	9·	9	9	5·	− 4·95	0	9	−1	+ 5
1480 000	−0 19 0	−13	− 3	+ 24	8·	9	8	5·	− 4·76	∓ 3	9	−1	+ 5
1490 000	−0 18·3	−13	− 6	+ 21	8	9	8	5·	− 4·58	∓ 5	9	−1	+ 5
1500 000	−0 17·6	−12	− 9	+ 17	8·	9	8	5·	− 4·39	∓ 8	9	−1	+ 4
1510 000	−0 16·8	−12	−12	+ 14	8·	9	8	5·	− 4·21	∓10	9	−1	+ 4
1520 000	−0 16·1	−11	−15	+ 11	8·	9	8	5·	− 4·03	∓13	9	−1	+ 4
1530 000	−0 15·4	−11	−17	+ 8	8	8	8	5·	− 3·86	∓15	8	−1	+ 4
1540 000	−0 14·8	−10	−20	+ 5	7·	8	8	5·	− 3·69	∓17	8	−1	+ 4
1550 000	−0 14·1	−10	−22	+ 2	7·	8	7	5·	− 3·52	∓19	8	−1	+ 4
1560 000	−0 13·4	− 9	−25	− 1	7·	8	7	4·	− 3·35	∓21	8	−1	+ 3
1570 000	−0 12·8	− 9	−27	− 4	7·	8	7	4·	− 3·19	∓23	8	−1	+ 3
1580 000	−0 12·1	− 8	−30	− 7	7·	8	7	4·	− 3·03	∓25	8	−1	+ 3
1590 000	−0 11·5	− 8	−32	− 10	7·	7	7	4·	− 2·88	∓27	7	−1	+ 3
1600 000	−0 10·9	− 7	−34	− 13	7·	7	7	4·	− 2 72	∓29	7	−1	+ 3
1610 000	−0 10·3	− 7	−35	− 15	6·	7	7	4·	− 2·57	∓30	7	−1	+ 3
1620 000	−0 9·7	− 7	−37	− 18	6·	7	6	4·	− 2 42	∓32	7	−1	+ 2
1630 000	−0 9·1	− 6	−39	− 20	6·	7	6	4·	− 2·28	∓34	7	−1	+ 2
1640 000	−0 8·6	− 6	−41	− 22	6·	7	6	4·	− 2·14	∓36	7	−1	+ 2
1650 000	−0 8·0	− 5	−43	− 24	6·	6	6	4·	− 2·00	∓37	6	−1	+ 2
1660 000	−0 7·4	− 5	−45	− 27	6·	6	6	4·	− 1·86	∓39	6	−1	+ 2
1670 000	−0 6·9	− 5	−47	− 29	6·	6	6	4·	− 1·73	∓40	6	−1	+ 2
1680 000	−0 6·4	− 4	−49	− 31	5·	6	6	3·	− 1·60	∓42	6	0	+ 2
1690 000	−0 5·9	− 4	−50	− 33	5·	6	5	3·	− 1·48	∓43	6	0	+ 1
1700 000	−0 5·4	− 4	−52	− 35	5·	6	5	3·	− 1·35	∓45	6	0	+ 1
1710 000	−0 4·9	− 3	−53	− 37	5·	6	5	3·	− 1·23	∓46	6	0	+ 1
1720 000	−0 4·4	− 3	−55	− 39	5·	5	5	3·	− 1·11	∓47	5	0	+ 1
1730 000	−0 4·0	− 3	−56	− 40	5·	5	5	3·	− 0·99	∓48	5	0	+ 1
1740 000	−0 3·5	− 2	−57	− 42	5·	5	5	3·	− 0·88	∓49	5	0	+ 1
1750 000	−0 3·1	− 2	−58	− 43	5·	5	5	3·	− 0·77	∓50	5	0	+ 1
1760 000	−0 2·7	− 2	−59	− 45	5·	5	5	3·	− 0·66	∓51	5	0	+ 1
1770 000	−0 2·2	− 2	−60	− 46	4·	5	4	3·	− 0·56	∓52	5	0	+ 1
1780 000	−0 1·8	− 1	−61	− 48	4·	5	4	3·	− 0 46	∓53	5	0	0
1790 000	−0 1·5	− 1	−62	− 49	4·	5	4	3·	− 0·37	∓54	5	0	0
1800 000	−0 1·1	− 1	−63	− 50	4·	4	4	3·	− 0·27	∓55	4	0	0
1810 000	−0 0·7	0	−64	− 51	4·	4	4	2·	− 0·18	∓55	4	0	0
1820 000	−0 0·4	0	−65	− 52	4·	4	4	2·	− 0·09	∓56	4	0	0
1830 000	0 0·0	0	−66	− 53	4·	4	4	2·	− 0·01	∓57	4	0	0
1840 000	+0 0·3	0	−67	− 54	4·	4	4	2·	+ 0·07	∓58	4	0	0
1850 000	+0 0·6	0	−67	− 55	3·	4	4	2	+ 0·15	∓58	4	0	0
1860 000	+0 0·9	+ 1	−68	− 56	3·	4	3	2·	+ 0·23	∓58	4	0	0
1870 000	+0 1 2	+ 1	−68	− 57	3·	4	3	2·	+ 0·30	∓58	4	0	0
1880 000	+0 1·5	+ 1	−68	− 58	3·	3	3	2·	+ 0·37	∓58	3	0	0
1890 000	+0 1·8	+ 1	−68	− 58	3·	3	3	2·	+ 0·44	∓58	3	0	0

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ n'_a	Δμ	Δγ	Δ lg n	Δ G	Δλ
1900 000	+0 2·0	+ 1	−68	− 59	3·	3	3	2·	+ 0·50	∓58	3	0	− 1
1910 000	+0 2·3	+ 2	−69	− 60	3·	3	3	2·	+ 0·57	∓59	3	0	− 1
1920 000	+0 2·5	+ 2	−69	− 60	3·	3	3	2·	+ 0·63	∓59	3	0	− 1
1930 000	+0 2·7	+ 2	−69	− 60	3·	3	3	2·	+ 0·68	∓59	3	0	− 1
1940 000	+0 2·9	+ 2	−69	− 60	3·	3	3	2·	+ 0.73	∓59	3	0	− 1
1950 000	+0 3·1	+ 2	−69	− 60	3·	3	3	2·	+ 0·78	∓59	3	0	− 1
1960 000	+0 3·3	+ 2	−69	− 60	2·	3	2	2·	+ 0·83	∓59	3	0	− 1
1970 000	+0 3·5	+ 2	−69	− 60	2·	3	2	1·	+ 0·87	∓59	3	0	− 1
1980 000	+0 3·6	+ 2	−68	− 60	2·	2	2	1·	+ 0·91	∓58	2	0	− 1
1990 000	+0 3·8	+ 3	−68	− 60	2·	2	2	1·	+ 0·95	∓58	2	0	− 1
2000 000	+0 3·9	+ 3	−67	− 60	2·	2	2	1·	+ 0·98	∓58	2	0	− 1
2010 000	+0 4·0	+ 3	−67	− 60	2·	2	2	1·	+ 1 01	∓58	2	0	− 1
2020 000	+0 4·2	+ 3	−66	− 60	2·	2	2	1·	+ 1·04	∓57	2	0	− 1
2030 000	+0 4·3	+ 3	−66	− 60	2·	2	2	1·	+ 1·07	∓57	2	0	− 1
2040 000	+0 4·4	+ 3	−65	− 59	2·	2	2	1·	+ 1·09	∓56	2	0	− 1
2050 000	+0 4·4	+ 3	−64	− 59	2·	2	2	1·	+ 1·11	∓55	2	0	− 1
2060 000	+0 4·5	+ 3	−63	− 58	2·	2	2	1·	+ 1·12	∓54	2	0	− 1
2070 000	+0 4·5	+ 3	−62	− 57	2·	2	2	1·	+ 1·13	∓54	2	0	− 1
2080 000	+0 4·6	+ 3	−61	− 56	1·	2	1	1·	+ 1·14	∓53	2	0	− 1
2090 000	+0 4 6	+ 3	−60	− 55	1·	2	1	1·	+ 1·15	∓52	2	0	− 1
2100 000	+0 4·6	+ 3	−59	− 54	1·	1	1	1·	+ 1·15	∓51	1	0	− 1
2110 000	+0 4·6	+ 3	−58	− 53	1·	1	1	1·	+ 1·15	∓52	1	0	− 1
2120 000	+0 4·6	+ 3	−56	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·15	∓49	1	0	− 1
2130 000	+0 4·6	+ 3	−55	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·14	∓48	1	0	− 1
2140 000	+0 4·5	+ 3	−53	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·13	∓46	1	0	− 1
2150 000	+0 4·5	+ 3	−52	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·12	∓45	1	0	− 1
2160 000	+0 4·4	+ 3	−50	− 47	1·	1	1	1·	+ 1·11	∓43	1	0	− 1
2170 000	+0 4·4	+ 3	−49	− 40	1·	1	1	1·	+ 1·09	∓42	1	0	− 1
2180 000	+0 4·3	+ 3	−47	− 44	1·	1	1	0	+ 1·07	∓40	1	0	− 1
2190 000	+0 4·2	+ 3	−46	− 43	1·	1	1	0	+ 1·04	∓39	1	0	− 1
2200 000	+0 4·0	+ 3	−44	− 41	1·	1	1	0	+ 1·01	∓37	1	0	− 1
2210 000	+0 3·9	+ 3	−42	− 40	1·	1	1	0	+ 0·98	∓36	1	0	− 1
2220 000	+0 3·8	+ 3	−40	− 38	1·	1	1	0	+ 0·95	∓34	1	0	− 1
2230 000	+0 3·6	+ 2	−38	− 36	1·	1	1	0	+ 0·91	∓33	1	0	− 1
2240 000	+0 3 5	+ 2	−36	− 34	1·	1	1	0	+ 0·87	∓31	1	0	− 1
2250 000	+0 3·3	+ 2	−34	− 32	0	1	0	0	+ 0·83	∓30	1	0	− 1
2260 000	+0 3·1	+ 2	−32	− 30	0	0	0	0	+ 0·78	∓28	0	0	− 1
2270 000	+0 2·9	+ 2	−30	− 28	0	0	0	0	+ 0·73	∓25	0	0	− 1
2280 000	+0 2·7	+ 2	−27	− 26	0	0	0	0	+ 0·68	∓23	0	0	− 1
2290 000	+0 2·5	+ 2	−25	− 24	0	0	0	0	+ 0 63	∓21	0	0	− 1
2300 000	+0 2·3	+ 2	−22	− 21	0	0	0	0	+ 0·57	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 2·0	+ 1	−20	− 19	0	0	0	0	+ 0·51	∓17	0	0	− 1
2320 000	+0 1·8	+ 1	−17	− 16	0	0	0	0	+ 0·44	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·5	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·37	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·2	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·30	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 0·9	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·23	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·15	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0 3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·19	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·28	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·5	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·38	±11	0	0	0
2430 000	−0 1·9	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·48	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·3	− 2	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0 58	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·8	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·69	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·2	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·80	±23	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·6	− 2	+31	+ 30	0	0	0	0	− 0·91	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·1	− 3	+35	+ 34	0	0	0	0	− 1·02	±30	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·6	− 3	+39	+ 38	0	0	0	0	− 1·14	±33	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·1	− 3	+43	+ 42	0	0	0	0	− 1·26	±37	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·6	− 4	+47	+ 46	0	0	0	0	− 1·39	±40	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·1	− 4	+51	+ 50	0	0	0	0	− 1·52	±44	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·6	− 5	+55	+ 54	0	0	0	0	− 1·65	±47	0	0	+ 2
2540 000	−0 7 1	− 5	+59	+ 58	0	0	0	0	− 1·78	±51	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für Δγ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: log p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7285.)

$\lg (p) = 0\cdot708.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta u'_a$	$\Delta \mu$	$\Delta \gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta \lambda$
1250 000	−0h 40m2	−28	+81	+116	13·	14	13	8·	−10·05	±70	14	−3	+10
1260 000	−0 39·2	−27	+76	+111	12·	14	12	8·	− 9 80	±66	13	−3	+10
1270 000	−0 38·2	−26	+72	+106	12·	13	12	8·	− 9·54	±62	13	−3	+10
1280 000	−0 37·2	−25	+68	+101	12·	13	12	8·	− 9·29	±58	13	−3	+ 9
1290 000	−0 36·2	−25	+64	+ 97	12·	13	12	7·	− 9·04	±55	13	−3	+ 9
1300 000	−0 35·2	−24	+60	+ ·92	12·	13	12	7·	− 8·80	±51	13	−2	+ 9
1310 000	−0 34·2	−23	+56	+ 88	11·	13	12	7·	− 8·56	±48	13	−2	+ 9
1320 000	−0 33·3	−23	+52	+ 83	11·	12	11	7·	− 8·32	±44	12	−2	+ 8
1330 000	−0 32·4	−22	+48	+ 79	11·	12	11	7·	− 8·09	±41	12	−2	+ 8
1340 000	−0 31·4	−22	+44	+ 74	11·	12	11	7·	− 7·86	±37	12	−2	+ 8
1350 000	−0 30 5	−21	+40	+ 70	11·	12	11	7·	− 7·63	±34	12	−2	+ 8
1360 000	−0 29·6	−21	+36	+ 66	11·	12	11	7·	− 7·40	±31	12	−2	+ 7
1370 000	−0 28·7	−20	+33	+ 62	10·	11	10	7·	− 7·18	±28	11	−2	+ 7
1380 000	−0 27·8	−19	+29	+ 58	10·	11	10	6·	− 6·96	±25	11	−2	+ 7
1390 000	−0 27·0	−19	+26	+ 54	10·	11	10	6·	− 6·74	±22	11	−2	+ 7
1400 000	−0 26·1	−18	+22	+ 50	10·	11	10	6·	− 6·52	±19	11	−2	+ 7
1410 000	−0 25·2	−17	+19	+ 46	10	11	10	6·	− 6·31	±16	11	−2	+ 6
1420 000	−0 24·4	−17	+15	+ 42	9·	10	10	6·	− 6·11	±13	10	−2	+ 6
1430 000	−0 23·6	−16	+12	+ 38	9	10	9	6·	− 5·90	±10	10	−2	+ 6
1440 000	−0 22·8	−16	+ 9	+ 34	9·	10	9	6·	− 5·69	± 7	10	−2	+ 6
1450 000	−0 22·0	−15	+ 6	+ 31	9·	10	9	6·	− 5·49	± 5	10	−2	+ 5
1460 000	−0 21·2	−14	+ 3	+ 27	9·	10	9	6·	− 5·29	± 3	10	−1	+ 5
1470 000	−0 20·4	−14	0	+ 24	9	10	9	5·	− 5·10	0	10	−1	+ 5
1480 000	−0 19·6	−13	− 3	+ 21	8·	9	9	5·	− 4·91	∓ 3	9	−1	+ 5
1490 000	−0 18·9	−13	− 6	+ 18	8·	9	8	5·	− 4·72	∓ 5	9	−1	+ 5
1500 000	−0 18·1	−12	− 9	+ 14	8·	9	8	5·	− 4·53	∓ 8	9	−1	+ 5
1510 000	−0 17·4	−12	−12	+ 11	8·	9	8	5·	− 4·35	∓10	9	−1	+ 4
1520 000	−0 16·7	−11	−15	+ 8	8·	9	8	5·	− 4·17	∓13	9	−1	+ 4
1530 000	−0 16·0	−11	−17	+ 5	8·	8	8	5·	− 3·99	∓15	8	−1	+ 4
1540 000	−0 15·3	−10	−20	+ 2	8·	8	8	5·	− 3·82	∓17	8	−1	+ 4
1550 000	−0 14·6	−10	−22	− 1	7·	8	7	5·	− 3·05	∓19	8	−1	+ 4
1560 000	−0 13·9	−10	−25	− 4	7·	8	7	5·	− 3·48	∓21	8	−1	+ 3
1570 000	−0 13·3	− 9	−27	− 7	7·	8	7	4·	− 3·32	∓23	8	−1	+ 3
1580 000	−0 12·6	− 9	−29	− 10	7·	8	7	4·	− 3·16	∓25	8	−1	+ 3
1590 000	−0 12·0	− 8	−31	− 12	7·	8	7	4·	− 3·00	∓27	8	−1	+ 3
1600 000	−0 11·4	− 8	−33	− 15	7·	7	7	4	− 2·84	∓29	7	−1	+ 3
1610 000	−0 10·8	− 7	−35	− 17	7·	7	7	4·	− 2·69	∓30	7	−1	+ 3
1620 000	−0 10·2	− 7	−37	− 20	6·	7	6	4·	− 2·54	∓32	7	−1	+ 3
1630 000	−0 9·6	− 7	−39	− 22	6·	7	6	4·	− 2·39	∓34	7	−1	+ 2
1640 000	−0 9·0	− 6	−41	− 25	6·	7	6	4·	− 2·24	∓36	7	−1	+ 2
1650 000	−0 8·4	− 6	−43	− 27	6·	7	6	4	− 2·10	∓37	7	−1	+ 2
1660 000	−0 7·8	− 5	−45	− 29	6·	6	6	4·	− 1·96	∓39	6	−1	+ 2
1670 000	−0 7 3	− 5	−47	− 31	6·	6	6	4·	− 1·83	∓40	6	−1	+ 2
1680 000	−0 6·8	− 5	−49	− 33	6·	6	6	4·	− 1·70	∓42	6	−1	+ 2
1690 000	−0 6·3	− 4	−50	− 35	5	6	6	3·	− 1·57	∓43	6	0	+ 2
1700 000	−0 5·8	− 4	−52	− 37	5·	6	5	3·	− 1·44	∓45	6	0	+ 1
1710 000	−0 5·3	− 4	−53	− 39	5·	6	5	3·	− 1·32	∓46	6	0	+ 1
1720 000	−0 4 8	− 3	−55	− 41	5·	6	5	3·	− 1·20	∓47	6	0	+ 1
1730 000	−0 4·3	− 3	−56	− 42	5·	5	5	3·	− 1·08	∓48	5	0	+ 1
1740 000	−0 3·9	− 3	−57	− 44	5·	5	5	3·	− 0·97	∓49	5	0	+ 1
1750 000	−0 3·4	− 2	−58	− 45	5·	5	5	3·	− 0·86	∓50	5	0	+ 1
1760 000	−0 3 0	− 2	−59	− 47	5·	5	5	3·	− 0·75	∓51	5	0	+ 1
1770 000	−0 2·6	− 2	−60	− 48	4·	5	4	3·	− 0·64	∓52	5	0	+ 1
1780 000	−0 2·2	− 1	−61	− 50	4·	5	4	3·	− 0·54	∓53	5	0	+ 1
1790 000	−0 1·8	− 1	−62	− 51	4·	5	4	3·	− 0·44	∓54	5	0	0
1800 000	−0 1·4	− 1	−63	− 52	4·	5	4	3·	− 0·34	∓55	5	0	0
1810 000	−0 1·0	− 1	−64	− 53	4·	4	4	3·	− 0·25	∓55	4	0	0
1820 000	−0 0·6	0	−65	− 54	4·	4	4	2·	− 0·16	∓56	4	0	0
1830 000	−0 0·3	0	−66	− 55	4·	4	4	2·	− 0·07	∓57	4	0	0
1840 000	0 0·0	0	−67	− 56	4·	4	4	2·	+ 0·01	∓58	4	0	0
1850 000	+0 0·4	0	−67	− 57	4·	4	4	2·	+ 0·09	∓58	4	0	0
1860 000	+0 0·7	0	−68	− 58	3·	4	3	2·	+ 0·17	∓59	4	0	0
1870 000	+0 1·0	+ 1	−68	− 59	3·	4	3	2·	+ 0·24	∓59	4	0	0
1880 000	+0 1·3	+ 1	−68	− 60	3·	4	3	2·	+ 0·32	∓59	4	0	0
1890 000	+0 1·6	+ 1	−68	− 60	3·	3	3	2·	+ 0·39	∓59	3	0	0
1900 000	+0h 1m8	+ 1	−68	− 60	3·	3	3	2·	+ 0·45	∓59	3	0	0
1910 000	+0 2·1	+ 1	−69	− 61	3·	3	3	2·	+ 0·52	∓59	3	0	− 1
1920 000	+0 2·3	+ 2	−69	− 61	3·	3	3	2·	+ 0·58	∓59	3	0	− 1
1930 000	+0 2·6	+ 2	−69	− 61	3·	3	3	2·	+ 0·64	∓59	3	0	− 1
1940 000	+0 2·8	+ 2	−69	− 61	3·	3	3	2·	+ 0 69	∓59	3	0	− 1
1950 000	+0 3·0	+ 2	−69	− 61	3·	3	3	2·	+ 0·74	∓59	3	0	− 1
1960 000	+0 3·1	+ 2	−69	− 61	2·	3	2	2	+ 0·78	∓59	3	0	− 1
1970 000	+0 3·3	+ 2	−69	− 61	2·	3	2	1·	+ 0·83	∓59	3	0	− 1
1980 000	+0 3·5	+ 2	−68	− 61	2·	2	2	1·	+ 0·87	∓59	2	0	− 1
1990 000	+0 3·6	+ 2	−68	− 61	2·	2	2	1.	+ 0·91	∓59	2	0	− 1
2000 000	+0 3·8	+ 3	−67	− 61	2·	2	2	1·	+ 0·94	∓58	2	0	− 1
2010 000	+0 3 9	+ 3	−67	− 61	2·	2	2	1·	+ 0·97	∓58	2	0	− 1
2020 000	+0 4·0	+ 3	−66	− 60	2·	2	2	1·	+ 1·00	∓57	2	0	− 1
2030 000	+0 4·1	+ 3	−66	− 60	2·	2	2	1·	+ 1·03	∓57	2	0	− 1
2040 000	+0 4·2	+ 3	−65	− 59	2·	2	2	1·	+ 1·05	∓56	2	0	− 1
2050 000	+0 4·3	+ 3	−64	− 59	2·	2	2	1	+ 1·07	∓55	2	0	− 1
2060 000	+0 4·4	+ 3	−63	− 58	2·	2	2	1·	+ 1·09	∓54	2	0	− 1
2070 000	+0 4·4	+ 3	−62	− 58	2·	2	2	1·	+ 1·11	∓54	2	0	− 1
2080 000	+0 4·5	+ 3	−61	− 57	1·	2	1	1·	+ 1·12	∓53	2	0	− 1
2090 000	+0 4·5	+ 3	−60	− 56	1·	2	1	1·	+ 1·13	∓52	2	0	− 1
2100 000	+0 4·5	+ 3	−59	− 55	1·	1	1	1·	+ 1·13	∓51	1	0	− 1
2110 000	+0 4·5	+ 3	−58	− 54	1·	1	1	1·	+ 1·13	∓50	1	0	− 1
2120 000	+0 ·4·5	+ 3	−56	− 53	1·	1	1	1·	+ 1 13	∓49	1	0	− 1
2130 000	+0 4·5	+ 3	−55	− 52	1·	1	1	1·	+ 1.12	∓48	1	0	− 1
2140 000	+0 4·4	+ 3	−53	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·11	∓46	1	0	− 1
2150 000	+0 4·4	+ 3	−52	− 49	1·	1	1	1·	+ 1·10	∓45	1	0	− 1
2160 000	+0 4·4	+ 3	−50	− 48	1·	1	1	1·	+ 1·09	∓43	1	0	− 1
2170 000	+0 4·3	+ 3	−49	− 47	1·	1	1	1·	+ 1·07	∓42	1	0	− 1
2180 000	+0 4·2	+ 3	−47	− 45	1·	1	1	1·	+ 1·05	∓41	1	0	− 1
2190 000	+0 4·1	+ 3	−46	− 44	1·	1	1	1·	+ 1·03	∓40	1	0	− 1
2200 000	+0 4·0	+ 3	−44	− 42	1·	1	1	0	+ 1·00	∓38	1	0	− 1
2210 000	+0 3·9	+ 3	−42	− 40	1·	1	1	0	+ 0·97	∓36	1	0	− 1
2220 000	+0 3·8	+ 3	−40	− 38	1·	1	1	0	+ 0·94	∓34	1	0	− 1
2230 000	+0 3·6	+ 2	−38	− 36	1·	1	1	0	+ 0·90	∓33	1	0	− 1
2240 000	+0 3·4	+ 2	−36	− 34	1·	1	1	0	+ 0·86	∓31	1	0	− 1
2250 000	+0 3·3	+ 2	−34	− 32	0	1	0	0	+ 0·82	∓30	1	0	− 1
2260 000	+0 3·1	+ 2	−32	− 30	0	0	0	0	+ 0·78	∓28	0	0	− 1
2270 000	+0 2·9	+ 2	−30	− 28	0	0	0	0	+ 0·73	∓26	0	0	− 1
2280 000	+0 2·7	+ 2	−27	− 26	0	0	0	0	+ 0·68	∓24	0	0	− 1
2290 000	+0 2·5	+ 2	−25	− 24	0	0	0	0	+ 0·62	∓22	0	0	− 1
2300 000	+0 2·2	+ 2	−22	− 21	0	0	0	0	+ 0·56	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 2·0	+ 1	−20	− 19	0	0	0	0	+ 0·50	∓17	0	0	− 1
2320 000	+0 1·8	+ 1	−17	− 16	0	0	0	0	+ 0·44	∓14	0	0	0
2330 000	+0 1·5	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·37	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·2	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·30	∓ 9	0	0	0
2350 000	+0 0·9	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·23	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·15	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·19	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·28	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·5	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·38	±11	0	0	0
2430 000	−0 1·9	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·48	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·3	− 2	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·58	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·7	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·68	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·2	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·79	±23	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·6	− 2	+31	+ 30	0	0	0	0	− 0·90	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·1	− 3	+35	+ 34	0	0	0	0	− 1·02	±30	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·6	− 3	+39	+ 38	0	0	0	0	− 1·14	±33	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·0	− 3	+43	+ 42	0	0	0	0	− 1·26	±37	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·5	− 4	+47	+ 46	0	0	0	0	− 1·38	±40	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·0	− 4	+51	+ 50	0	0	0	0	− 1·51	±44	0	0	+ 2
2530 000	−0 6.6	− 4	+55	+ 54	0	0	0	0	− 1·64	±47	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·1	− 5	+59	+ 58	0	0	0	0	− 1·78	±51	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P—Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q—P$. Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7275$.)

$\lg(p) = 0\cdot709.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	$\Delta u'$	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0^{h} 41^{m}1	−28	+81	+112	13·	14	13	8·	−10·27	±70	14	−3	+10
1260 000	−0 40·0	−27	+76	+107	12·	14	13	8·	−10·01	±66	14	−3	+10
1270 000	−0 38·9	−27	+72	+102	12·	14	12	8·	− 9 75	±62	14	−3	+10
1280 000	−0 38·0	−26	+68	+ 97	12·	13	12	8·	− 9·50	±58	13	−3	+ 9
1290 000	−0 37·0	−25	+64	+ 93	12·	13	12	8·	− 9·25	±55	13	−3	+ 9
1300 000	−0 36·0	−25	+60	+ 88	12·	13	12	7·	− 9 00	±51	13	−3	+ 9
1310 000	−0 35·0	−24	+56	+ 84	12·	13	12	7·	− 8·70	±48	13	−2	+ 9
1320 000	−0 34·1	−23	+52	+ 79	11·	13	11	7·	− 8·52	±44	13	−2	+ 9
1330 000	−0 33·1	−23	+48	+ 75	11·	12	11	7·	− 8·28	±41	12	−2	+ 8
1340 000	−0 32·2	−22	+44	+ 70	11·	12	11	7·	− 8·04	±38	12	−2	+ 8
1350 000	−0 31·2	−21	+40	+ 66	11·	12	11	7·	− 7·81	±35	12	−2	+ 8
1360 000	−0 30·3	−21	+36	+ 62	11·	12	11	7·	− 7 58	±32	12	−2	+ 8
1370 000	−0 29·4	−20	+33	+ 58	10·	12	11	7·	− 7·36	±29	12	−2	+ 7
1380 000	−0 28·5	−20	+29	+ 54	10	11	10	6·	− 7·13	±25	11	−2	+ 7
1390 000	−0 27·6	−19	+26	+ 50	10·	11	10	6·	− 6·91	±22	11	−2	+ 7
1400 000	−0 26 8	−18	+22	+ 46	10	11	10	6	− 6·69	±19	11	−2	+ 7
1410 000	−0 25·9	−18	+19	+ 43	10·	11	10	6·	− 6·48	±16	11	−2	+ 6
1420 000	−0 25·1	−17	+15	+ 39	10·	11	10	6·	− 6·27	±13	11	−2	+ 6
1430 000	−0 24·2	−17	+12	+ 35	9·	10	9	6·	− 6·06	±10	10	−2	+ 6
1440 000	−0 23·4	−16	+ 9	+ 31	9·	10	9	6·	− 5·85	± 7	10	−2	+ 6
1450 000	−0 22·6	−15	+ 6	+ 28	9·	10	9	6·	− 5·65	± 5	10	−2	+ 6
1460 000	−0 21 8	−15	+ 3	+ 24	9·	10	9	6·	− 5·45	± 3	10	−2	+ 5
1470 000	−0 21·0	−14	0	+ 21	9	10	9	6·	− 5·25	0	10	−1	+ 5
1480 000	−0 20·2	−14	− 3	+ 17	9·	9	9	5·	− 5·06	∓ 3	9	−1	+ 5
1490 000	−0 19·5	−13	− 6	+ 14	8·	9	9	5·	− 4·87	∓ 5	9	−1	+ 5
1500 000	−0 18·7	−13	− 9	+ 11	8·	9	8	5·	− 4·68	∓ 8	9	−1	+ 5
1510 000	−0 18·0	−12	−12	+ 8	8·	9	8	5·	− 4·49	∓10	9	−1	+ 4
1520 000	−0 17 2	−12	−15	+ 5	8	9	8	5·	− 4·31	∓13	9	−1	+ 4
1530 000	−0 16·5	−11	−17	+ 2	8·	9	8	5·	− 4·13	∓15	9	−1	+ 4
1540 000	−0 15·8	−11	−20	− 1	8·	8	8	5·	− 3·95	∓17	8	−1	+ 4
1550 000	−0 15·1	−10	−22	− 4	7	8	8	5·	− 3·78	∓19	8	−1	+ 4
1560 000	−0 14·4	−10	−25	− 7	7·	8	7	5·	− 3·61	∓21	8	−1	+ 4
1570 000	−0 13·8	− 9	−27	− 9	7·	8	7	5·	− 3·44	∓23	8	−1	+ 3
1580 000	−0 13·1	− 9	−30	− 12	7·	8	7	4·	− 3·27	∓25	8	−1	+ 3
1590 000	−0 12·4	− 9	−32	− 15	7·	8	7	4·	− 3·11	∓27	8	−1	+ 3
1600 000	−0 11·8	− 8	−34	− 18	7·	7	7	4·	− 2·95	∓29	7	−1	+ 3
1610 000	−0 11·2	− 8	−36	− 20	7·	7	7	4·	− 2 80	∓31	7	−1	+ 3
1620 000	−0 10·6	− 7	−38	− 22	6·	7	7	4·	− 2·65	∓33	7	−1	+ 3
1630 000	−0 10·0	− 7	−40	− 24	6·	7	6	4·	− 2·50	∓34	7	−1	+ 2
1640 000	−0 9·4	− 6	−42	− 27	6·	7	6	4·	− 2·35	∓36	7	−1	+ 2
1650 000	−0 8·8	− 6	−43	− 29	6·	7	6	4·	− 2·21	∓37	7	−1	+ 2
1660 000	−0 8·3	− 6	−45	− 31	6	7	6	4·	− 2·07	∓39	7	−1	+ 2
1670 000	−0 7·7	− 5	−47	− 33	6·	6	6	4·	− 1·93	∓40	6	−1	+ 2
1680 000	−0 7·2	− 5	−49	− 35	6·	6	6	4·	− 1·79	∓42	6	−1	+ 2
1690 000	−0 6·6	− 5	−50	− 37	6·	6	6	3	− 1·66	∓43	6	−1	+ 2
1700 000	−0 6·1	− 4	−52	− 39	5·	6	5	3·	− 1·53	∓45	6	0	+ 2
1710 000	−0 5·6	− 4	−53	− 41	5·	6	5	3·	− 1·41	∓46	6	0	+ 1
1720 000	−0 5·2	− 4	−55	− 43	5·	6	5	3·	− 1 29	∓47	6	0	+ 1
1730 000	−0 4·7	− 3	−56	− 44	5·	5	5	3	− 1·17	∓48	5	0	+ 1
1740 000	−0 4·2	− 3	−58	− 46	5·	5	5	3·	− 1 05	∓50	5	0	+ 1
1750 000	−0 3·8	− 3	−59	− 47	5·	5	5	3·	− 0·94	∓51	5	0	+ 1
1760 000	−0 3·3	− 2	−60	− 49	5·	5	5	3·	− 0·83	∓52	5	0	+ 1
1770 000	−0 2·9	− 2	−61	− 50	5·	5	5	3·	− 0·72	∓53	5	0	+ 1
1780 000	−0 2·4	− 2	−62	− 51	4·	5	4	3	− 0·61	∓54	5	0	+ 1
1790 000	−0 2·0	− 1	−63	− 52	4·	5	4	3·	− 0·51	∓54	5	0	+ 1
1800 000	−0 1·6	− 1	−64	− 53	4·	5	4	3·	− 0·41	∓55	5	0	0
1810 000	−0 1·3	− 1	−64	− 54	4·	4	4	3·	− 0·32	∓55	4	0	0
1820 000	−0 0·9	− 1	−65	− 55	4·	4	4	2·	− 0·23	∓56	4	0	0
1830 000	−0 0·6	0	−66	− 56	4·	4	4	2·	− 0·14	∓57	4	0	0
1840 000	−0 0·2	0	−67	− 57	4·	4	4	2·	− 0·05	∓58	4	0	0
1850 000	+0 0·1	0	−67	− 58	4·	4	4	2·	+ 0·03	∓58	4	0	0
1860 000	+0 0·4	0	−68	− 59	3·	4	3	2·	+ 0·11	∓59	4	0	0
1870 000	+0 0·8	+ 1	−68	− 60	3·	4	3	2·	+ 0·19	∓59	4	0	0
1880 000	+0 1·0	+ 1	−68	− 61	3·	4	3	2·	+ 0·26	∓59	4	0	0
1890 000	+0 1·3	+ 1	−68	− 61	3·	4	3	2·	+ 0·33	∓59	4	0	0

Tag der jul Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	$\Delta u'$	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	+0^{h} 1^{m}6	+ 1	−69	− 61	3·	3	3	2·	+ 0·40	∓60	3	0	0
1910 000	+0 1·9	+ 1	−69	− 62	3·	3	3	2·	+ 0·47	∓60	3	0	0
1920 000	+0 2·1	+ 1	−69	− 62	3·	3	3	2·	+ 0·53	∓60	3	0	− 1
1930 000	+0 2·4	+ 2	−69	− 62	3·	3	3	2·	+ 0·59	∓60	3	0	− 1
1940 000	+0 2·6	+ 2	−69	− 62	3·	3	3	2·	+ 0·64	∓60	3	0	− 1
1950 000	+0 2·8	+ 2	−69	− 62	3·	3	3	2·	+ 0·69	∓60	3	0	− 1
1960 000	+0 3·0	+ 2	−69	− 62	2·	3	3	2·	+ 0·74	∓60	3	0	− 1
1970 000	+0 3 2	+ 2	−69	− 62	2·	3	2	1	+ 0·79	∓60	3	0	− 1
1980 000	+0 3·3	+ 2	−68	− 62	2·	3	2	1	+ 0·83	∓59	3	0	− 1
1990 000	+0 3·5	+ 2	−68	− 62	2·	2	2	1·	+ 0·87	∓59	2	0	− 1
2000 000	+0 3·6	+ 2	−67	− 62	2·	2	2	1·	+ 0·91	∓58	2	0	− 1
2010 000	+0 3·8	+ 3	−67	− 62	2·	2	2	1·	+ 0·94	∓58	2	0	− 1
2020 000	+0 3·9	+ 3	−66	− 61	2·	2	2	1·	+ 0·97	∓57	2	0	− 1
2030 000	+0 4·0	+ 3	−66	− 61	2·	2	2	1·	+ 1·00	∓57	2	0	− 1
2040 000	+0 4·1	+ 3	−65	− 60	2·	2	2	1·	+ 1·02	∓56	2	0	− 1
2050 000	+0 4·2	+ 3	−64	− 60	2·	2	2	1·	+ 1·04	∓55	2	0	− 1
2060 000	+0 4·2	+ 3	−63	− 59	2·	2	2	1	+ 1·06	∓54	2	0	− 1
2070 000	+0 4·3	+ 3	−62	− 58	2·	2	2	1·	+ 1·08	∓54	2	0	− 1
2080 000	+0 4·4	+ 3	−61	− 57	1·	2	1	1·	+ 1·09	∓53	2	0	− 1
2090 000	+0 4·4	+ 3	−60	− 56	1·	2	1	1·	+ 1·10	∓52	2	0	− 1
2100 000	+0 4·4	+ 3	−59	− 55	1·	2	1	1·	+ 1·10	∓51	2	0	− 1
2110 000	+0 4·4	+ 3	−58	− 54	1·	1	1	1·	+ 1·11	∓50	1	0	− 1
2120 000	+0 4·4	+ 3	−56	− 53	1·	1	1	1·	+ 1·11	∓49	1	0	− 1
2130 000	+0 4·4	+ 3	−55	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·10	∓48	1	0	− 1
2140 000	+0 4·4	+ 3	−53	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·09	∓46	1	0	− 1
2150 000	+0 4·4	+ 3	−52	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·09	∓45	1	0	− 1
2160 000	+0 4·3	+ 3	−50	− 48	1·	1	1	1·	+ 1·08	∓44	1	0	− 1
2170 000	+0 4·2	+ 3	−49	− 47	1·	1	1	1·	+ 1·06	∓43	1	0	− 1
2180 000	+0 4·2	+ 3	−47	− 45	1·	1	1	1·	+ 1·04	∓41	1	0	− 1
2190 000	+0 4·1	+ 3	−46	− 44	1	1	1	0	+ 1·02	∓40	1	0	− 1
2200 000	+0 4·0	+ 3	−44	− 42	1·	1	1	0	+ 0·99	∓38	1	0	− 1
2210 000	+0 3·8	+ 3	−42	− 40	1·	1	1	0	+ 0·96	∓37	1	0	− 1
2220 000	+0 3·7	+ 3	−40	− 38	1·	1	1	0	+ 0·93	∓35	1	0	− 1
2230 000	+0 3 6	+ 2	−38	− 36	1·	1	1	0	+ 0·90	∓34	1	0	− 1
2240 000	+0 3·4	+ 2	−36	− 34	1·	1	1	0	+ 0·86	∓32	1	0	− 1
2250 000	+0 3·3	+ 2	−34	− 32	0	1	0	0	+ 0·82	∓30	1	0	− 1
2260 000	+0 3 1	+ 2	−32	− 30	0	0	0	0	+ 0·77	∓28	0	0	− 1
2270 000	+0 2·9	+ 2	−30	− 28	0	0	0	0	+ 0·72	∓26	0	0	− 1
2280 000	+0 2·7	+ 2	−27	− 26	0	0	0	0	+ 0·67	∓24	0	0	− 1
2290 000	+0 2·5	+ 2	−25	− 24	0	0	0	0	+ 0·62	∓22	0	0	− 1
2300 000	+0 2·2	+ 2	−22	21	0	0	0	0	+ 0·56	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 2·0	+ 1	−20	19	0	0	0	0	+ 0·50	∓17	0	0	− 1
2320 000	+0 1·8	+ 1	17	− 16	0	0	0	0	+ 0·44	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·5	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·37	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·2	+ 1	11	− 11	0	0	0	0	+ 0·30	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·9	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·23	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·15	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·19	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·28	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·5	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·38	±11	0	0	0
2430 000	−0 1 9	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·48	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·3	− 2	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·58	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·7	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·68	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·2	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·79	±23	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·6	− 2	+31	+ 30	0	0	0	0	− 0 90	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·1	− 3	+35	+ 34	0	0	0	0	− 1·02	±30	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·6	− 3	+39	+ 38	0	0	0	0	− 1·14	±33	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·0	− 3	+43	+ 42	0	0	0	0	− 1·26	±37	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·5	− 4	+47	+ 46	0	0	0	0	− 1·38	±40	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·0	− 4	+51	+ 50	0	0	0	0	− 1·51	±44	0	0	+ 2
2530 000	−0 6·6	− 4	+55	+ 54	0	0	0	0	− 1·64	±47	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·1	− 5	+59	+ 58	0	0	0	0	− 1·77	±51	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für Δγ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.
(Argument für Mondesfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7266.)

$\lg(p) = 0\cdot710.$

Tag der jul. Periode	ΔWelt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta\lg p$	$\Delta\lg\Delta L$	$\Delta\lg q$	Δa	$\Delta\mu$	$\Delta\gamma$	$\Delta\lg n$	ΔG	$\Delta\lambda$
1250 000	−0h 42m·0	−29	+80	+107	13·	14	13	8·	−10·49	±69	14	−3	+10
1260 000	−0 40·9	−28	+77	+102	13·	14	13	8·	−10·23	±65	14	−3	+10
1270 000	−0 39·9	−27	+72	+97	12·	14	12	8·	−9·97	±62	14	−3	+10
1280 000	−0 38·8	−27	+68	+92	12·	14	12	8·	−9·71	±58	14	−3	+10
1290 000	−0 37·8	−26	+64	+88	12·	13	12	8·	−9·46	±55	13	−3	+9
1300 000	−0 36·8	−25	+60	+83	12·	13	11	8·	−9·21	±52	13	−3	+9
1310 000	−0 35·8	−25	+56	+79	12·	13	11	7·	−8·96	±49	13	−3	+9
1320 000	−0 34·9	−24	+52	+75	11·	13	11	7·	−8·72	±45	13	−2	+9
1330 000	−0 33·9	−23	+48	+71	11·	13	11	7·	−8·48	±42	13	−2	+8
1340 000	−0 33·0	−23	+44	+66	11·	12	11	7·	−8·24	±38	12	−2	+8
1350 000	−0 32·0	−22	+40	+62	11·	12	11	7·	−8·00	±35	12	−2	+8
1360 000	−0 31·1	−21	+36	+58	11·	12	11	7·	−7·77	±32	12	−2	+8
1370 000	−0 30·2	−21	+33	+54	11·	12	11	7·	−7·54	±29	12	−2	+8
1380 000	−0 29·2	−20	+29	+50	10·	12	10	7·	−7·31	±25	12	−2	+7
1390 000	−0 28·4	−19	+26	+46	10·	11	10	6·	−7·09	±22	11	−2	+7
1400 000	−0 27·5	−19	+22	+42	10·	11	10	6·	−6·87	±19	11	−2	+7
1410 000	−0 26·6	−18	+19	+39	10·	11	10	6·	−6·65	±16	11	−2	+7
1420 000	−0 25·7	−18	+15	+35	10	11	10	6·	−6·43	±13	11	−2	+6
1430 000	−0 24·9	−17	+12	+31	9·	11	10	6·	−6·22	±10	11	−2	+6
1440 000	−0 24·0	−16	+9	+27	9·	10	9	6·	−6·01	±7	10	−2	+6
1450 000	−0 23·2	−16	+6	+24	9·	10	9	6·	−5·81	±5	10	−2	+6
1460 000	−0 22·4	−15	+3	+20	9·	10	9	6·	−5·61	±3	10	−2	+6
1470 000	−0 21·6	−15	0	+17	9·	10	9	6·	−5·41	0	10	−2	+5
1480 000	−0 20·8	−14	−3	+14	9·	10	9	5·	−5·21	∓3	10	−1	+5
1490 000	−0 20·0	−14	−6	+11	9·	9	9	5·	−5·01	∓5	9	−1	+5
1500 000	−0 19·3	−13	−9	+8	8·	9	8	5·	−4·82	∓8	9	−1	+5
1510 000	−0 18·5	−13	−12	+5	8·	9	8	5·	−4·63	∓10	9	−1	+5
1520 000	−0 17·8	−12	−15	+2	8·	9	8	5·	−4·45	∓13	9	−1	+4
1530 000	−0 17·1	−12	−17	−1	8·	9	8	5·	−4·27	∓15	9	−1	+4
1540 000	−0 16·4	−11	−20	−4	8·	9	8	5·	−4·09	∓17	9	−1	+4
1550 000	−0 15·6	−11	−22	−7	8·	8	8	5·	−3·91	∓19	8	−1	+4
1560 000	−0 15·0	−10	−25	−10	7·	8	7	5·	−3·74	∓21	8	−1	+4
1570 000	−0 14·3	−10	−27	−12	7·	8	7	5·	−3·57	∓23	8	−1	+4
1580 000	−0 13·6	−9	−30	−15	7·	8	7	5·	−3·40	∓25	8	−1	+3
1590 000	−0 13·0	−9	−32	−17	7·	8	7	4·	−3·24	∓27	8	−1	+3
1600 000	−0 12·3	−8	−34	−20	7·	8	7	4·	−3·08	∓29	8	−1	+3
1610 000	−0 11·7	−8	−36	−22	7·	7	7	4·	−2·92	∓31	7	−1	+3
1620 000	−0 11·0	−8	−38	−25	7·	7	7	4·	−2·76	∓33	7	−1	+3
1630 000	−0 10·4	−7	−40	−27	6·	7	6	4·	−2·61	∓35	7	−1	+3
1640 000	−0 9·8	−7	−42	−29	6·	7	6	4·	−2·46	∓37	7	−1	+2
1650 000	−0 9·2	−6	−44	−31	6·	7	6	4	−2·31	∓38	7	−1	+2
1660 000	−0 8·7	−6	−46	−33	6·	7	6	4·	−2·17	∓40	6	−1	+2
1670 000	−0 8·1	−6	−47	−35	6·	6	6	4·	−2·03	∓41	6	−1	+2
1680 000	−0 7·6	−5	−49	−37	6·	6	6	4·	−1·89	∓42	6	−1	+2
1690 000	−0 7·0	−5	−50	−39	6·	6	6	4·	−1·76	∓43	6	−1	+2
1700 000	−0 6·5	−4	−52	−41	5·	6	5	3·	−1·63	∓45	6	0	+2
1710 000	−0 6·0	−4	−53	−43	5·	6	5	3·	−1·50	∓46	6	0	+1
1720 000	−0 5·5	−4	−55	−45	5·	6	5	3·	−1·37	∓47	6	0	+1
1730 000	−0 5·0	−3	−56	−46	5·	6	5	3·	−1·25	∓48	6	0	+1
1740 000	−0 4·5	−3	−58	−48	5·	5	5	3·	−1·13	∓50	5	0	+1
1750 000	−0 4·1	−3	−59	−49	5·	5	5	3·	−1·02	∓51	5	0	+1
1760 000	−0 3·6	−2	−60	−50	5·	5	5	3·	−0·91	∓52	5	0	+1
1770 000	−0 3·2	−2	−61	−51	5·	5	5	3·	−0·80	∓53	5	0	+1
1780 000	−0 2·8	−2	−62	−53	4·	5	4	3·	−0·69	∓54	5	0	+1
1790 000	−0 2·4	−2	−63	−54	4·	5	4	3·	−0·59	∓54	5	0	+1
1800 000	−0 2·0	−1	−64	−55	4	5	4	3·	−0·49	∓55	5	0	0
1810 000	−0 1·6	−1	−64	−56	4·	5	4	3	−0·39	∓55	5	0	0
1820 000	−0 1·2	−1	−65	−57	4·	4	4	3·	−0·30	∓56	4	0	0
1830 000	−0 0·8	−1	−66	−58	4·	4	4	2·	−0·21	∓57	4	0	0
1840 000	−0 0·5	0	−67	−59	4·	4	4	2·	−0·12	∓58	4	0	0
1850 000	−0 0·1	0	−67	−59	4·	4	4	2	−0·03	∓58	4	0	0
1860 000	+0 0·2	0	−68	−60	3·	4	4	2·	+0·05	∓59	4	0	0
1870 000	+0 0·5	0	−68	−61	3·	4	3	2·	+0·13	∓59	4	0	0
1880 000	+0 0·8	+1	−68	−62	3·	4	3	2·	+0·20	∓59	4	0	0
1890 000	+0 1·1	+1	−68	−62	3·	4	3	2·	+0·27	∓59	4	0	0

Tag der jul. Periode	ΔWelt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta\lg p$	$\Delta\lg\Delta L$	$\Delta\lg q$	Δa	$\Delta\mu$	$\Delta\gamma$	$\Delta\lg n$	ΔG	$\Delta\lambda$
1900 000	+0h 1m·4	+1	−69	−62	3·	3	3	2·	+0·34	∓60	3	0	0
1910 000	+0 1·6	+1	−69	−63	3·	3	3	2·	+0·41	∓60	3	0	0
1920 000	+0 1·9	+1	−69	−63	3·	3	3	2·	+0·48	∓60	3	0	0
1930 000	+0 2·2	+1	−69	−63	3·	3	3	2·	+0·54	∓60	3	0	−1
1940 000	+0 2·4	+2	−69	−63	3·	3	3	2·	+0·59	∓60	3	0	−1
1950 000	+0 2·6	+2	−69	−63	3·	3	3	2·	+0·65	∓60	3	0	−1
1960 000	+0 2·8	+2	−69	−63	3·	3	3	2·	+0·70	∓60	3	0	−1
1970 000	+0 3·0	+2	−69	−63	2·	3	2	2·	+0·75	∓60	3	0	−1
1980 000	+0 3·2	+2	−68	−63	2·	3	2	1·	+0·79	∓59	3	0	−1
1990 000	+0 3·3	+2	−68	−63	2·	2	2	1·	+0·83	∓59	2	0	−1
2000 000	+0 3·5	+2	−67	−63	2·	2	2	1·	+0·87	∓58	2	0	−1
2010 000	+0 3·6	+2	−67	−63	2·	2	2	1·	+0·91	∓58	2	0	−1
2020 000	+0 3·8	+3	−66	−62	2·	2	2	1·	+0·94	∓57	2	0	−1
2030 000	+0 3·9	+3	−66	−62	2·	2	2	1·	+0·97	∓57	2	0	−1
2040 000	+0 4·0	+3	−65	−61	2	2	2	1·	+0·99	∓56	2	0	−1
2050 000	+0 4·0	+3	−64	−60	2	2	2	1·	+1·01	∓56	2	0	−1
2060 000	+0 4·1	+3	−63	−59	2	2	2	1·	+1·03	∓55	2	0	−1
2070 000	+0 4·2	+3	−62	−59	2·	2	2	1·	+1·05	∓54	2	0	−1
2080 000	+0 4·2	+3	−61	−58	1·	2	1	1·	+1·06	∓53	2	0	−1
2090 000	+0 4·3	+3	−60	−57	1·	2	1	1·	+1·07	∓52	2	0	−1
2100 000	+0 4·3	+3	−59	−56	1·	2	1	1·	+1·08	∓51	2	0	−1
2110 000	+0 4·3	+3	−58	−55	1·	1	1	1·	+1·08	∓50	1	0	−1
2120 000	+0 4·3	+3	−57	−54	1·	1	1	1·	+1·08	∓49	1	0	−1
2130 000	+0 4·3	+3	−56	−53	1·	1	1	1·	+1·08	∓48	1	0	−1
2140 000	+0 4·3	+3	−54	−51	1·	1	1	1	+1·08	∓47	1	0	−1
2150 000	+0 4·3	+3	−53	−50	1·	1	1	1·	+1·07	∓46	1	0	−1
2160 000	+0 4·2	+3	−51	−48	1·	1	1	1·	+1·06	∓44	1	0	−1
2170 000	+0 4·2	+3	−49	−47	1·	1	1	1	+1·04	∓43	1	0	−1
2180 000	+0 4·1	+3	−47	−45	1·	1	1	1·	+1·02	∓41	1	0	−1
2190 000	+0 4·0	+3	−46	−44	1·	1	1	0	+1·00	∓40	1	0	−1
2200 000	+0 3·9	+3	−44	−42	1·	1	1	0	+0·98	∓38	1	0	−1
2210 000	+0 3·8	+3	−42	−41	1·	1	1	0	+0·95	∓37	1	0	−1
2220 000	+0 3·7	+3	−40	−39	1·	1	1	0	+0·92	∓35	1	0	−1
2230 000	+0 3·6	+2	−38	−37	1·	1	1	0	+0·89	∓34	1	0	−1
2240 000	+0 3·4	+2	−36	−35	1·	1	1	0	+0·85	∓32	1	0	−1
2250 000	+0 3·2	+2	−34	−33	0	1	0	0	+0·81	∓30	1	0	−1
2260 000	+0 3·0	+2	−32	−31	0	0	0	0	+0·76	∓28	0	0	−1
2270 000	+0 2·8	+2	−30	−29	0	0	0	0	+0·71	∓26	0	0	−1
2280 000	+0 2·6	+2	−27	−26	0	0	0	0	+0·66	∓24	0	0	−1
2290 000	+0 2·4	+2	−25	−24	0	0	0	0	+0·61	∓22	0	0	−1
2300 000	+0 2·2	+2	−22	−21	0	0	0	0	+0·55	∓19	0	0	−1
2310 000	+0 2·0	+1	−20	−19	0	0	0	0	+0·49	∓17	0	0	0
2320 000	+0 1·7	+1	−17	−16	0	0	0	0	+0·43	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·5	+1	−14	−14	0	0	0	0	+0·37	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·2	+1	−11	−11	0	0	0	0	+0·30	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·9	+1	−8	−8	0	0	0	0	+0·23	∓7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	−5	−5	0	0	0	0	+0·15	∓4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	−2	−2	0	0	0	0	+0·07	∓1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+1	+1	0	0	0	0	−0·01	±1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+4	+4	0	0	0	0	−0·10	±3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	−1	+7	+7	0	0	0	0	−0·19	±6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	−1	+10	+10	0	0	0	0	−0·28	±8	0	0	0
2420 000	−0 1·5	−1	+13	+13	0	0	0	0	−0·38	±11	0	0	0
2430 000	−0 1·9	−1	+16	+16	0	0	0	0	−0·47	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·3	−2	+20	+20	0	0	0	0	−0·57	±17	0	0	+1
2450 000	−0 2·7	−2	+23	+23	0	0	0	0	−0·68	±20	0	0	+1
2460 000	−0 3·2	−2	+27	+27	0	0	0	0	−0·79	±23	0	0	+1
2470 000	−0 3·6	−2	+31	+30	0	0	0	0	−0·90	±26	0	0	+1
2480 000	−0 4·0	−3	+35	+34	0	0	0	0	−1·01	±30	0	0	+1
2490 000	−0 4·5	−3	+39	+38	0	0	0	0	−1·13	±33	0	0	+1
2500 000	−0 5·0	−3	+43	+42	0	0	0	0	−1·25	±37	0	0	+1
2510 000	−0 5·5	−4	+47	+46	0	0	0	0	−1·37	±40	0	0	+1
2520 000	−0 6·0	−4	+51	+50	0	0	0	0	−1·50	±44	0	0	+1
2530 000	−0 6·5	−4	+55	+54	0	0	0	0	−1·63	±47	0	0	+2
2540 000	−0 7·1	−5	+59	+58	0	0	0	0	−1·77	±51	0	0	+2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.
(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7257.)

lg $(p) = 0·711$.

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ α'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0ʰ 42ᵐ9	−29	+80	+102	13·	14	13	8·	−10·72	±69	14	−3	+11
1260 000	−0 41·8	−29	+75	+ 97	13·	14	13	8·	−10·46	±65	14	−3	+10
1270 000	−0 40·8	−28	+71	+ 93	13·	14	13	8·	−10·20	±62	14	−3	+10
1280 000	−0 39·8	−27	+67	+ 88	12	14	12	8·	− 9·94	±58	14	−3	+10
1290 000	−0 38·7	−26	+63	+ 84	12·	14	12	8·	− 9·68	±55	14	−3	+10
1300 000	−0 37·7	−26	+59	+ 79	12·	13	12	8·	− 9·42	±51	13	−3	+ 9
1310 000	−0 36·7	−25	+55	+ 75	12·	13	12	7·	− 9·17	±48	13	−3	+ 9
1320 000	−0 35·7	−24	+51	+ 71	12·	13	12	7·	− 8·92	±44	13	−2	+ 9
1330 000	−0 34·7	−24	+47	+ 67	11·	13	11	7·	− 8·68	±41	13	−2	+ 9
1340 000	−0 33·8	−23	+43	+ 62	11·	12	11	7·	− 8·44	±37	12	−2	+ 8
1350 000	−0 32·8	−22	+39	+ 58	11·	12	11	7·	− 8·20	±34	12	−2	+ 8
1360 000	−0 31·8	−22	+35	+ 54	11·	12	11	7·	− 7·96	±31	12	−2	+ 8
1370 000	−0 30·9	−21	+32	+ 50	11·	12	11	7·	− 7·73	±28	12	−2	+ 8
1380 000	−0 30·0	−21	+28	+ 46	10·	12	11	7·	− 7·50	±25	12	−2	+ 7
1390 000	−0 29·1	−20	+25	+ 42	10·	11	10	7·	− 7·27	±22	11	−2	+ 7
1400 000	−0 28·2	−19	+21	+ 38	10·	11	10	6·	− 7·05	±19	11	−2	+ 7
1410 000	−0 27·3	−19	+18	+ 35	10·	11	10	6·	− 6·83	±16	11	−2	+ 7
1420 000	−0 26·4	−18	+14	+ 31	10·	11	10	6·	− 6·61	±13	11	−2	+ 7
1430 000	−0 25·6	−18	+11	+ 28	10·	11	10	6·	− 6·40	±10	11	−2	+ 6
1440 000	−0 24·7	−17	+ 8	+ 24	9·	10	9	6	− 6·18	± 7	10	−2	+ 6
1450 000	−0 23·9	−16	+ 5	+ 21	9·	10	9	6	− 5·97	± 4	10	−2	+ 6
1460 000	−0 23·0	−16	+ 2	+ 17	9·	10	9	6·	− 5·76	± 1	10	−2	+ 6
1470 000	−0 22·2	−15	− 1	+ 14	9·	10	9	6·	− 5·56	∓ 1	10	−2	+ 6
1480 000	−0 21·4	−15	− 4	+ 11	9·	10	9	6·	− 5·36	∓ 3	10	−2	+ 5
1490 000	−0 20·7	−14	− 6	+ 8	9·	10	9	5·	− 5·17	∓ 5	10	−1	+ 5
1500 000	−0 19·9	−14	− 9	+ 5	8·	9	8	5·	− 4·97	∓ 8	9	−1	+ 5
1510 000	−0 19·1	−13	−12	+ 2	8·	9	8	5·	− 4·78	∓10	9	−1	+ 5
1520 000	−0 18·4	−13	−15	− 1	8	9	8	5·	− 4·59	∓13	9	−1	+ 5
1530 000	−0 17·6	−12	−17	− 4	8·	9	8	5·	− 4·41	∓15	9	−1	+ 4
1540 000	−0 16·9	−12	−20	− 7	8·	9	8	5·	− 4·23	∓17	9	−1	+ 4
1550 000	−0 16·2	−11	−22	− 10	8·	8	8	5·	− 4·05	∓19	8	−1	+ 4
1560 000	−0 15·5	−10	−25	− 13	7·	8	8	5·	− 3·87	∓21	8	−1	+ 4
1570 000	−0 14·8	−10	−27	− 15	7	8	7	5·	− 3·70	∓23	8	−1	+ 4
1580 000	−0 14·1	−10	−30	− 18	7·	8	7	5·	− 3·53	∓25	8	−1	+ 4
1590 000	−0 13·4	− 9	−32	− 20	7	8	7	4·	− 3·36	∓27	8	−1	+ 3
1600 000	−0 12·8	− 9	−34	− 23	7·	8	7	4·	− 3·20	∓29	8	−1	+ 3
1610 000	−0 12·2	− 8	−36	− 25	7·	7	7	4·	− 3·04	∓31	7	−1	+ 3
1620 000	−0 11·5	− 8	−38	− 27	7·	7	7	4·	− 2·88	∓33	7	−1	+ 3
1630 000	−0 10·9	− 7	−40	− 29	6·	7	6	4·	− 2·73	∓35	7	−1	+ 3
1640 000	−0 10·3	− 7	−42	− 31	6·	7	6	4·	− 2·57	∓37	7	−1	+ 3
1650 000	−0 9·7	− 7	−44	− 33	6·	7	6	4·	− 2·42	∓38	7	−1	+ 2
1660 000	−0 9·1	− 6	−46	− 35	6·	7	6	4·	− 2·28	∓40	7	−1	+ 2
1670 000	−0 8·6	− 6	−47	− 37	6	7	6	4	− 2·14	∓41	6	−1	+ 2
1680 000	−0 8·0	− 6	−49	− 39	6·	6	6	4·	− 2·00	∓42	6	−1	+ 2
1690 000	−0 7·4	− 5	−50	− 41	6·	6	6	4	− 1·86	∓43	6	−1	+ 2
1700 000	−0 6·9	− 5	−52	− 43	5·	6	6	3·	− 1·73	∓45	6	−1	+ 2
1710 000	−0 6·4	− 4	−53	− 45	5·	6	5	3·	− 1·60	∓46	6	0	+ 2
1720 000	−0 5·9	− 4	−55	− 47	5·	6	5	3·	− 1·47	∓48	6	0	+ 1
1730 000	−0 5·4	− 4	−56	− 48	5·	6	5	3·	− 1·35	∓49	6	0	+ 1
1740 000	−0 4·9	− 3	−58	− 50	5·	5	5	3·	− 1·23	∓50	5	0	+ 1
1750 000	−0 4·4	− 3	−59	− 51	5·	5	5	3·	− 1·11	∓51	5	0	+ 1
1760 000	−0 4·0	− 3	−60	− 52	5·	5	5	3·	− 0·99	∓52	5	0	+ 1
1770 000	−0 3·5	− 2	−61	− 53	4·	5	5	3·	− 0·88	∓53	5	0	+ 1
1780 000	−0 3·1	− 2	−62	− 55	4·	5	5	3·	− 0·77	∓54	5	0	+ 1
1790 000	−0 2·7	− 2	−63	− 56	4·	5	4	3·	− 0·67	∓55	5	0	+ 1
1800 000	−0 2·2	− 2	−64	− 57	4·	5	4	3·	− 0·56	∓56	5	0	+ 1
1810 000	−0 1·8	− 1	−64	− 58	4·	5	4	3·	− 0·46	∓56	5	0	0
1820 000	−0 1·4	− 1	−65	− 59	4·	4	4	3·	− 0·36	∓57	4	0	0
1830 000	−0 1·1	− 1	−66	− 60	4·	4	4	2·	− 0·27	∓57	4	0	0
1840 000	−0 0·7	0	−67	− 61	4·	4	4	2·	− 0·18	∓58	4	0	0
1850 000	−0 0·4	0	−67	− 61	4·	4	4	2·	− 0·10	∓58	4	0	0
1860 000	0 0·0	0	−68	− 62	4·	4	4	2·	− 0·01	∓59	4	0	0
1870 000	+0 0·3	0	−68	− 62	3·	4	3	2·	+ 0·07	∓59	4	0	0
1880 000	+0 0·6	0	−69	− 63	3·	4	3	2·	+ 0·15	∓60	4	0	0
1890 000	+0 0·9	+ 1	−69	− 63	3·	4	3	2·	+ 0·22	∓60	4	0	0

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ α'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	+0ʰ 1ᵐ2	+ 1	−69	− 63	3·	3	3	2	+ 0·29	∓60	3	0	0
1910 000	+0 1·4	+ 1	−69	− 64	3·	3	3	2	+ 0·36	∓60	3	0	0
1920 000	+0 1·7	+ 1	−69	− 64	3·	3	3	2·	+ 0·42	∓60	3	0	0
1930 000	+0 1·9	+ 1	−69	− 64	3·	3	3	2·	+ 0·48	∓60	3	0	0
1940 000	+0 2·2	+ 1	−69	− 64	3	3	3	2·	+ 0·54	∓60	3	0	− 1
1950 000	+0 2·4	+ 2	−69	− 64	3·	3	3	2·	+ 0·60	∓60	3	0	− 1
1960 000	+0 2·6	+ 2	−69	− 64	3·	3	3	2·	+ 0·65	∓60	3	0	− 1
1970 000	+0 2·8	+ 2	−69	− 64	2·	3	2	2·	+ 0·70	∓60	3	0	− 1
1980 000	+0 3·0	+ 2	−68	− 64	2·	3	2	1·	+ 0·75	∓59	3	0	− 1
1990 000	+0 3·2	+ 2	−68	− 64	2·	2	2	1·	+ 0·79	∓59	2	0	− 1
2000 000	+0 3·3	+ 2	−67	− 64	2·	2	2	1·	+ 0·83	∓58	2	0	− 1
2010 000	+0 3·5	+ 2	−67	− 64	2·	2	2	1·	+ 0·87	∓58	2	0	− 1
2020 000	+0 3·6	+ 2	−66	− 63	2·	2	2	1·	+ 0·90	∓57	2	0	− 1
2030 000	+0 3·7	+ 3	−66	− 63	2·	2	2	1·	+ 0·93	∓57	2	0	− 1
2040 000	+0 3·8	+ 3	−65	− 62	2·	2	2	1·	+ 0·96	∓56	2	0	− 1
2050 000	+0 3·9	+ 3	−64	− 61	2·	2	2	1·	+ 1·98	∓56	2	0	− 1
2060 000	+0 4·0	+ 3	−63	− 60	2·	2	2	1·	+ 1·00	∓55	2	0	− 1
2070 000	+0 4·1	+ 3	−62	− 59	2·	2	2	1·	+ 1·02	∓54	2	0	− 1
2080 000	+0 4·2	+ 3	−61	− 58	1·	2	1	1·	+ 1·04	∓53	2	0	− 1
2090 000	+0 4·2	+ 3	−60	− 57	1·	2	1	1·	+ 1·05	∓52	2	0	− 1
2100 000	+0 4·2	+ 3	−59	− 56	1·	2	1	1·	+ 1·06	∓51	2	0	− 1
2110 000	+0 4·2	+ 3	−58	− 55	1·	1	1	1·	+ 1·06	∓50	1	0	− 1
2120 000	+0 4·2	+ 3	−57	− 54	1·	1	1	1·	+ 1·06	∓49	1	0	− 1
2130 000	+0 4·2	+ 3	−56	− 53	1·	1	1	1·	+ 1·06	∓48	1	0	− 1
2140 000	+0 4·2	+ 3	−54	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·06	∓47	1	0	− 1
2150 000	+0 4·2	+ 3	−53	− 51	1·	1	1	1·	+ 1·05	∓46	1	0	− 1
2160 000	+0 4·2	+ 3	−51	− 49	1	1	1	1·	+ 1·04	∓44	1	0	− 1
2170 000	+0 4·1	+ 3	−49	− 48	1·	1	1	1·	+ 1·03	∓43	1	0	− 1
2180 000	+0 4·0	+ 3	−47	− 46	1·	1	1	1·	+ 1·01	∓41	1	0	− 1
2190 000	+0 4·0	+ 3	−46	− 45	1·	1	1	1·	+ 1·99	∓40	1	0	− 1
2200 000	+0 3·8	+ 3	−44	− 43	1·	1	1	0	+ 0·96	∓38	1	0	− 1
2210 000	+0 3·8	+ 3	−42	− 41	1·	1	1	0	+ 0·94	∓37	1	0	− 1
2220 000	+0 3·6	+ 2	−40	− 39	1·	1	1	0	+ 0·91	∓35	1	0	− 1
2230 000	+0 3·5	+ 2	−38	− 37	1·	1	1	0	+ 0·88	∓34	1	0	− 1
2240 000	+0 3·4	+ 2	−36	− 35	1·	1	1	0	+ 0·84	∓32	1	0	− 1
2250 000	+0 3·2	+ 2	−34	− 33	0	1	0	0	+ 0·80	∓30	1	0	− 1
2260 000	+0 3·0	+ 2	−32	− 31	0	0	0	0	+ 0·75	∓28	0	0	− 1
2270 000	+0 2·8	+ 2	−30	− 29	0	0	0	0	+ 0·71	∓26	0	0	− 1
2280 000	+0 2·6	+ 2	−27	− 27	0	0	0	0	+ 0·66	∓24	0	0	− 1
2290 000	+0 2·4	+ 2	−25	− 25	0	0	0	0	+ 0·61	∓22	0	0	− 1
2300 000	+0 2·2	+ 2	−22	− 22	0	0	0	0	+ 0·55	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 2·0	+ 1	−20	− 20	0	0	0	0	+ 0·49	∓17	0	0	0
2320 000	+0 1·7	+ 1	−17	− 17	0	0	0	0	+ 0·43	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·4	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·36	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·2	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·29	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·9	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·22	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	5	− 5	0	0	0	0	+ 0·15	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	− 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·19	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·28	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·5	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·37	±11	0	0	0
2430 000	−0 1·9	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·47	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·3	− 2	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·57	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·7	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·67	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·1	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·78	±23	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·6	− 2	+31	+ 30	0	0	0	0	− 0·89	±26	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·0	− 3	+35	+ 34	0	0	0	0	− 1·01	±30	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·5	− 3	+39	+ 38	0	0	0	0	− 1·13	±33	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·0	− 3	+43	+ 42	0	0	0	0	− 1·25	±37	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·5	− 4	+47	+ 46	0	0	0	0	− 1·37	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·0	− 4	+51	+ 50	0	0	0	0	− 1·50	±44	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·5	− 4	+55	+ 54	0	0	0	0	− 1·63	±48	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·0	− 5	+59	+ 58	0	0	0	0	− 1·76	±51	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondesfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7247.)

$\lg (p) = 0{\cdot}712.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L′	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u′	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0ʰ 43ᵐ8	−30	+80	+97	13·	15	13	8·	−10·95	±70	15	−3	+11
1260 000	−0 42·8	−29	+75	+92	13·	14	13	8·	−10·69	±66	14	−3	+11
1270 000	−0 41·7	−29	+71	+88	13·	14	13	8·	−10·42	±62	14	−3	+10
1280 000	−0 40·6	−28	+67	+83	12·	14	12	8·	−10·15	±58	14	−3	+10
1290 000	−0 39·6	−27	+63	+79	12·	14	12	8·	−9·89	±55	14	−3	+10
1300 000	−0 38·5	−26	+59	+74	12·	13	12	8·	−9·63	±51	13	−3	+10
1310 000	−0 37·5	−26	+55	+70	12·	13	12	8·	−9·38	±47	13	−3	+9
1320 000	−0 36·5	−25	+51	+66	12·	13	12	7·	−9·13	±44	13	−3	+9
1330 000	−0 35·6	−24	+47	+62	11·	13	11	7·	−8·89	±41	13	−2	+9
1340 000	−0 34·6	−24	+43	+58	11·	13	11	7·	−8·64	±37	13	−2	+9
1350 000	−0 33·6	−23	+39	+54	11·	12	11	7·	−8·40	±34	12	−2	+8
1360 000	−0 32·6	−22	+35	+50	11·	12	11	7·	−8·16	±31	12	−2	+8
1370 000	−0 31·7	−22	+32	+46	11·	12	11	7·	−7·92	±28	12	−2	+8
1380 000	−0 30·8	−21	+28	+42	11·	12	11	7·	−7·69	±25	12	−2	+8
1390 000	−0 29·8	−20	+25	+38	10·	12	10	7·	−7·46	±22	12	−2	+7
1400 000	−0 28·9	−20	+21	+34	10	11	10	7·	−7·23	±19	11	−2	+7
1410 000	−0 28·0	−19	+18	+31	10·	11	10	6·	−7·01	±16	11	−2	+7
1420 000	−0 27·2	−19	+14	+27	10·	11	10	6·	−6·79	±13	11	−2	+7
1430 000	−0 26·3	−18	+11	+24	10·	11	10	6·	−6·57	±10	11	−2	+7
1440 000	−0 25·4	−17	+8	+21	9·	11	10	6·	−6·35	±7	11	−2	+6
1450 000	−0 24·6	−17	+5	+18	9·	10	9	6·	−6·14	±4	10	−2	+6
1460 000	−0 23·7	−16	+2	+14	9·	10	9	6·	−5·93	±1	10	−2	+6
1470 000	−0 22·9	−16	−1	+11	9·	10	9	6·	−5·72	∓1	10	−2	+6
1480 000	−0 22·1	−15	−4	+8	9·	10	9	6·	−5·52	∓4	10	−2	+6
1490 000	−0 21·3	−15	−7	+5	9·	10	9	6·	−5·32	∓6	10	−2	+5
1500 000	−0 20·5	−14	−10	+2	8·	9	9	5·	−5·12	∓9	9	−1	+5
1510 000	−0 19·7	−13	−13	1	8·	9	8	5·	−5·93	∓11	9	−1	+5
1520 000	−0 19·0	−13	−15	−4	8·	9	8	5·	−4·74	∓14	9	−1	+5
1530 000	−0 18·2	−12	−18	−7	8·	9	8	5	−4·55	∓16	9	−1	+5
1540 000	−0 17·4	−12	−21	−10	8	9	8	5·	−4·36	∓18	9	−1	+4
1550 000	−0 16·7	−11	−23	−13	8·	9	8	5·	−4·18	∓20	9	−1	+4
1560 000	−0 16·0	−11	−25	−16	8·	8	8	5·	−4·00	∓22	8	−1	+4
1570 000	−0 15·3	−10	−27	−18	7·	8	7	5·	−3·83	∓23	8	−1	+4
1580 000	−0 14·6	−10	−30	−21	7·	8	7	5·	−3·66	∓25	8	−1	+4
1590 000	−0 14·0	−10	−32	−23	7·	8	7	5·	−3·49	∓27	8	−1	+3
1600 000	−0 13·3	−9	−34	−25	7·	8	7	4	−3·32	∓29	8	−1	+3
1610 000	−0 12·6	−9	−36	−27	7·	8	7	4·	−3·16	∓31	8	−1	+3
1620 000	0 12·0	−8	−38	−30	7·	7	7	4·	−3·00	∓33	7	−1	+3
1630 000	−0 11·4	−8	−40	−32	6	7	6	4·	−2·84	∓35	7	−1	+3
1640 000	−0 10·7	−7	−42	−34	6·	7	6	4·	−2·68	∓37	7	−1	+3
1650 000	−0 10·1	−7	−44	−36	6·	7	6	4·	−2·53	∓38	7	−1	+3
1660 000	−0 9·5	−7	−46	−38	6·	7	6	4·	−2·38	∓40	7	−1	+2
1670 000	−0 9·0	−6	−48	−40	6·	7	6	4·	−2·24	∓41	6	−1	+2
1680 000	−0 8·4	−6	−50	−42	6·	6	6	4·	−2·10	∓43	6	−1	+2
1690 000	−0 7·8	−5	−51	−43	6·	6	6	4·	−1·96	∓44	6	−1	+2
1700 000	−0 7·3	−5	−53	−45	6·	6	6	4·	−1·82	∓46	6	−1	+2
1710 000	−0 6·8	−5	−54	−47	5·	6	5	3·	−1·69	∓47	6	−1	+2
1720 000	−0 6·2	−4	−55	−49	5·	6	5	3·	−1·56	∓48	6	0	+2
1730 000	−0 5·7	−4	−56	−50	5·	6	5	3·	−1·44	∓49	6	0	+1
1740 000	−0 5·2	−4	−58	−52	5·	6	5	3·	−1·31	∓50	6	0	+1
1750 000	−0 4·8	−3	−59	−53	5·	5	5	3·	−1·19	∓51	5	0	+1
1760 000	−0 4·3	−3	−60	−54	5·	5	5	3·	−1·07	∓52	5	0	+1
1770 000	−0 3·8	−3	−61	−55	5·	5	5	3·	−0·96	∓53	5	0	+1
1780 000	−0 3·4	−2	−62	−56	4·	5	5	3·	−0·85	∓54	5	0	+1
1790 000	−0 3·0	−2	−63	−57	4·	5	4	3·	−0·74	∓55	5	0	+1
1800 000	−0 2·6	−2	−64	−58	4·	5	4	3	−0·64	∓56	5	0	+1
1810 000	−0 2·2	−1	−65	−59	4	5	4	3·	−0·54	∓57	5	0	+1
1820 000	−0 1·8	−1	−66	−60	4·	4	4	3	−0·44	∓58	4	0	0
1830 000	−0 1·4	−1	−66	−61	4·	4	4	2·	−0·34	∓58	4	0	0
1840 000	−0 1·0	−1	−67	−62	4·	4	4	2·	−0·25	∓58	4	0	0
1850 000	−0 0·6	0	−67	−62	4·	4	4	2	−0·16	∓58	4	0	0
1860 000	−0 0·3	0	−68	−63	4·	4	4	2·	−0·08	∓59	4	0	0
1870 000	0 0·0	0	−68	−63	3·	4	3	2·	0·00	∓59	4	0	0
1880 000	+0 0·3	0	−69	−64	3·	4	3	2·	+0·08	∓60	4	0	0
1890 000	+0 0·6	0	−69	−64	3·	4	3	2·	+0·16	∓60	4	0	0

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L′	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u′	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	+0ʰ 0ᵐ9	+1	−69	−65	3·	3	3	2·	+0·23	∓60	3	0	0
1910 000	+0 1·2	+1	−69	−65	3·	3	3	2·	+0·30	∓60	3	0	0
1920 000	+0 1·5	+1	−69	−65	3·	3	3	2·	+0·37	∓60	3	0	0
1930 000	+0 1·7	+1	−69	−65	3·	3	3	2·	+0·43	∓60	3	0	0
1940 000	+0 2·0	+1	−69	−65	3·	3	3	2·	+0·49	∓60	3	0	0
1950 000	+0 2·2	+1	−69	−65	3·	3	3	2·	+0·55	∓60	3	0	−1
1960 000	+0 2·4	+2	−69	−65	3·	3	3	2·	+0·61	∓60	3	0	−1
1970 000	+0 2·6	+2	−69	−65	2·	3	2	2·	+0·66	∓60	3	0	−1
1980 000	+0 2·8	+2	−68	−65	2·	3	2	1·	+0·70	∓59	3	0	−1
1990 000	+0 3·0	+2	−68	−65	2·	3	2	1·	+0·75	∓59	3	0	−1
2000 000	+0 3·2	+2	−67	−64	2·	2	2	1.	+0·79	∓58	2	0	−1
2010 000	+0 3·3	+2	−67	−64	2·	2	2	1	+0·82	∓58	2	0	−1
2020 000	+0 3·4	+2	−66	−63	2·	2	2	1·	+0·86	∓57	2	0	−1
2030 000	+0 3·6	+2	−66	−63	2·	2	2	1·	+0·90	∓57	2	0	−1
2040 000	+0 3·7	+3	−65	−62	2	2	2	1·	+0·93	∓56	2	0	−1
2050 000	+0 3·8	+3	−64	−62	2	2	2	1·	+0·95	∓56	2	0	−1
2060 000	+0 3·9	+3	−63	−61	2·	2	2	1·	+0·97	∓55	2	0	−1
2070 000	+0 4·0	+3	−62	−60	2·	2	2	1·	+0·99	∓54	2	0	−1
2080 000	+0 4·0	+3	−61	−59	1·	2	1	1·	+1·01	∓53	2	0	−1
2090 000	+0 4·1	+3	−60	−58	1·	2	1	1·	+1·02	∓52	2	0	−1
2100 000	+0 4·1	+3	−59	−57	1·	2	1	1·	+1·03	∓51	2	0	−1
2110 000	+0 4·2	+3	−58	−56	1·	1	1	1·	+1·04	∓50	1	0	−1
2120 000	+0 4·2	+3	−57	−55	1·	1	1	1·	+1·04	∓49	1	0	−1
2130 000	+0 4·2	+3	−56	−54	1·	1	1	1	+1·04	∓48	1	0	−1
2140 000	+0 4·2	+3	−54	−52	1·	1	1	1	+1·04	∓47	1	0	−1
2150 000	+0 4·1	+3	−53	−51	1·	1	1	1·	+1·03	∓46	1	0	−1
2160 000	+0 4·1	+3	−51	−49	1·	1	1	1·	+1·02	∓44	1	0	−1
2170 000	+0 4·0	+3	−49	−48	1·	1	1	1·	+1·01	∓43	1	0	−1
2180 000	+0 4·0	+3	−47	−46	1·	1	1	1·	+0·99	∓41	1	0	−1
2190 000	+0 3·9	+3	−46	−45	1·	1	1	1·	+0·97	∓40	1	0	−1
2200 000	+0 3·8	+3	−44	−43	1·	1	1	0	+0·95	∓38	1	0	−1
2210 000	+0 3·7	+3	−42	−41	1·	1	1	0	+0·93	∓37	1	0	−1
2220 000	+0 3·6	+2	−40	−39	1·	1	1	0	+0·90	∓35	1	0	−1
2230 000	+0 3·5	+2	−38	−37	1·	1	1	0	+0·87	∓34	1	0	−1
2240 000	+0 3·3	+2	−36	−35	1·	1	1	0	+0·83	∓32	1	0	−1
2250 000	+0 3·2	+2	−34	−33	0	1	0	0	+0·79	∓30	1	0	−1
2260 000	+0 3·0	+2	−32	−31	0	0	0	0	+0·75	∓28	0	0	−1
2270 000	+0 2·8	+2	−30	−29	0	0	0	0	+0·70	∓26	0	0	−1
2280 000	+0 2·6	+2	−27	−27	0	0	0	0	+0·65	∓24	0	0	−1
2290 000	+0 2·4	+2	−25	−25	0	0	0	0	+0·60	∓22	0	0	−1
2300 000	+0 2·2	+1	−22	−22	0	0	0	0	+0·55	∓19	0	0	−1
2310 000	+0 2·0	+1	−20	−20	0	0	0	0	+0·49	∓17	0	0	0
2320 000	+0 1·7	+1	−17	−17	0	0	0	0	+0·43	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·4	+1	−14	−14	0	0	0	0	+0·36	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·2	+1	−11	−11	0	0	0	0	+0·29	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·9	+1	−8	−8	0	0	0	0	+0·22	∓7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	−5	−5	0	0	0	0	+0·15	∓4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	−2	−2	0	0	0	0	+0·07	∓1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+1	+1	0	0	0	0	−0·01	±1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+4	+4	0	0	0	0	−0·10	±3	0	0	0
2400 000	−0 0·8	−1	+7	+7	0	0	0	0	−0·19	±6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	−1	+10	+10	0	0	0	0	−0·28	±8	0	0	0
2420 000	−0 1·5	−1	+13	+13	0	0	0	0	−0·37	±11	0	0	0
2430 000	−0 1·9	−1	+16	+16	0	0	0	0	−0·47	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·3	−2	+20	+20	0	0	0	0	−0·57	±17	0	0	+1
2450 000	−0 2·7	−2	+23	+23	0	0	0	0	−0·67	±20	0	0	+1
2460 000	−0 3·1	−2	+27	+27	0	0	0	0	−0·78	±23	0	0	+1
2470 000	−0 3·6	−2	+31	+30	0	0	0	0	−0·89	±26	0	0	+1
2480 000	−0 4·0	−3	+35	+34	0	0	0	0	−1·01	±30	0	0	+1
2490 000	−0 4·5	−3	+39	+38	0	0	0	0	−1·12	±33	0	0	+1
2500 000	−0 5·0	−3	+43	+42	0	0	0	0	−1·24	±37	0	0	+1
2510 000	−0 5·5	−4	+47	+46	0	0	0	0	−1·37	±40	0	0	+1
2520 000	−0 6·0	−4	+51	+50	0	0	0	0	−1·50	±44	0	0	+1
2530 000	−0 6·5	−4	+55	+54	0	0	0	0	−1·63	±47	0	0	+2
2540 000	−0 7·0	−5	+59	+58	0	0	0	0	−1·76	±51	0	0	+2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondesfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7238.)

lg $(p) = 0·713$.

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L′	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u′	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0^h 44^{m}8	−31	+80	+ 92	13·	15	13	8·	−11·19	±70	15	−3	+11
1260 000	−0 43·7	−30	+75	+ 87	13·	15	13	8·	−10·92	±66	15	−3	+11
1270 000	−0 42·6	−29	+71	+ 83	13·	14	13	8·	−10·65	±62	14	−3	+11
1280 000	−0 41·5	−28	+67	+ 79	12·	14	13	8·	−10·38	±58	14	−3	+10
1290 000	−0 40·4	−28	+63	+ 75	12·	14	12	8·	−10·11	±55	14	−3	+10
1300 000	−0 39·4	−27	+59	+ 70	12·	14	12	8·	− 9·85	±51	14	−3	+10
1310 000	−0 38·4	−26	+55	+ 66	12·	13	12	8·	− 9·60	±48	14	−3	+10
1320 000	−0 37·4	−26	+51	+ 62	12·	13	12	8·	− 9·34	±44	14	−3	+ 9
1330 000	−0 36·4	−25	+47	+ 58	11·	13	12	7·	− 9·09	±41	14	−3	+ 9
1340 000	−0 35·4	−24	+43	+ 54	11·	13	11	7·	− 8·84	±37	13	−2	+ 9
1350 000	−0 34·4	−24	+39	+ 50	11·	13	11	7·	− 8·60	±34	13	−2	+ 9
1360 000	−0 33·4	−23	+35	+ 46	11·	12	11	7·	− 8·35	±31	12	−2	+ 8
1370 000	−0 32·4	−22	+32	+ 42	11	12	11	7·	− 8·11	±28	12	−2	+ 8
1380 000	−0 31·5	−22	+28	+ 38	11·	12	11	7·	− 7·87	±25	12	−2	+ 8
1390 000	−0 30·6	−21	+25	+ 35	10·	12	10	7·	− 7·64	±22	12	−2	+ 8
1400 000	−0 29·6	−20	+21	+ 31	10·	11	10	7·	− 7·41	±19	11	−2	+ 7
1410 000	−0 28·8	−20	+18	+ 28	10·	11	10	6	− 7·19	±16	11	−2	+ 7
1420 000	−0 27·9	−19	+14	+ 24	10·	11	10	6·	− 6·96	±13	11	−2	+ 7
1430 000	−0 27·0	−19	+11	+ 21	10·	11	10	6·	− 6·74	±10	11	−2	+ 7
1440 000	−0 26·1	−18	+ 8	+ 17	10·	11	10	6·	− 6·52	± 7	11	−2	+ 7
1450 000	−0 25·2	−17	+ 5	+ 14	9·	11	9	6·	− 6·31	± 4	11	−2	+ 6
1460 000	−0 24·4	−17	+ 2	+ 11	9·	10	9	6	− 6·09	± 1	10	−2	+ 6
1470 000	−0 23·5	−16	− 1	+ 8	9·	10	9	6·	− 5·88	∓ 1	10	−2	+ 6
1480 000	−0 22·7	−16	− 4	+ 5	9·	10	9	6	− 5·68	∓ 4	10	−2	+ 6
1490 000	−0 21·9	−15	− 7	+ 2	9·	10	9	6·	− 5·48	∓ 6	10	−2	+ 5
1500 000	−0 21·1	−14	−10	− 1	9·	10	9	5·	− 5·28	∓ 9	10	−1	+ 5
1510 000	−0 20·3	−14	−13	− 4	8·	9	8	5·	− 5·08	∓11	9	−1	+ 5
1520 000	−0 19·5	−13	−16	− 7	8·	9	8	5	− 4·88	∓14	9	−1	+ 5
1530 000	−0 18·8	−13	−18	− 10	8·	9	8	5·	− 4·69	∓16	9	−1	+ 5
1540 000	−0 18·0	−12	−21	− 13	8·	9	8	5·	− 4·50	∓18	9	−1	+ 4
1550 000	−0 17·3	−12	−23	− 15	8·	9	8	5·	− 4·32	∓20	9	−1	+ 4
1560 000	−0 16·6	−11	−25	− 18	8·	9	8	5·	− 4·14	∓22	9	−1	+ 4
1570 000	−0 15·8	−11	−27	− 20	7·	8	7	5·	− 3·96	∓24	8	−1	+ 4
1580 000	−0 15·1	−10	−30	− 23	7·	8	7	5·	− 3·78	∓26	8	−1	+ 4
1590 000	−0 14·4	−10	−32	− 25	7·	8	7	5·	− 3·61	∓28	8	−1	+ 4
1600 000	−0 13·8	− 9	−34	− 28	7·	8	7	4·	− 3·44	∓30	8	−1	+ 3
1610 000	−0 13·1	− 9	−36	− 30	7	8	7	4·	− 3·28	∓31	8	−1	+ 3
1620 000	−0 12·5	− 9	−38	− 32	7·	8	7	4·	− 3·12	∓33	8	−1	+ 3
1630 000	−0 11·8	− 8	−40	− 34	6·	7	7	4·	− 2·96	∓35	7	−1	+ 3
1640 000	−0 11·2	− 8	−42	− 36	6·	7	6	4·	− 2·80	∓37	7	−1	+ 3
1650 000	−0 10·6	− 7	−44	− 38	6·	7	6	4·	− 2·64	∓38	7	−1	+ 3
1660 000	−0 10·0	− 7	−46	− 40	6·	7	6	4·	− 2·49	∓40	7	−1	+ 2
1670 000	−0 9·4	− 6	−48	− 42	6·	7	6	4·	− 2·35	∓41	7	−1	+ 2
1680 000	−0 8·8	− 6	−50	− 44	6·	7	6	4·	− 2·20	∓43	7	−1	+ 2
1690 000	−0 8·2	− 6	−51	− 45	6·	6	6	4·	− 2·06	∓44	6	−1	+ 2
1700 000	−0 7·7	− 5	−53	− 47	6·	6	6	4·	− 1·92	∓46	6	−1	+ 2
1710 000	−0 7·2	− 5	−54	− 48	5·	6	5	3·	− 1·79	∓47	6	−1	+ 2
1720 000	−0 6·6	− 5	−55	− 50	5·	6	5	3·	− 1·66	∓48	6	−1	+ 2
1730 000	−0 6·1	− 4	−56	− 51	5·	6	5	3·	− 1·53	∓49	6	0	+ 2
1740 000	−0 5·6	− 4	−58	− 53	5·	6	5	3·	− 1·40	∓50	6	0	+ 1
1750 000	−0 5·1	− 3	−59	− 54	5·	6	5	3·	− 1·28	∓51	6	0	+ 1
1760 000	−0 4·6	− 3	−60	− 56	5·	5	5	3·	− 1·16	∓52	5	0	+ 1
1770 000	−0 4·2	− 3	−61	− 57	5·	5	5	3·	− 1·04	∓53	5	0	+ 1
1780 000	−0 3·7	− 3	−62	− 58	5·	5	5	3·	− 0·93	∓54	5	0	+ 1
1790 000	−0 3·3	− 2	−63	− 59	4·	5	4	3·	− 0·82	∓55	5	0	+ 1
1800 000	−0 2·8	− 2	−64	− 60	4·	5	4	3·	− 0·71	∓56	5	0	+ 1
1810 000	−0 2·4	− 2	−65	− 61	4·	5	4	3·	− 0·61	∓57	5	0	+ 1
1820 000	−0 2·0	− 1	−66	− 62	4·	5	4	3·	− 0·51	∓58	5	0	+ 1
1830 000	−0 1·6	− 1	−66	− 63	4·	4	4	3	− 0·41	∓58	4	0	0
1840 000	−0 1·3	− 1	−67	− 64	4·	4	4	2·	− 0·32	∓58	4	0	0
1850 000	−0 0·9	− 1	−67	− 64	4·	4	4	2·	− 0·23	∓58	4	0	0
1860 000	−0 0·5	0	−68	− 65	4·	4	4	2·	− 0·14	∓59	4	0	0
1870 000	−0 0·2	0	−68	− 65	3·	4	3	2·	− 0·06	∓59	4	0	0
1880 000	+0 0·1	0	−69	− 66	3·	4	3	2·	+ 0·02	∓60	4	0	0
1890 000	+0 0·4	0	−69	− 66	3·	4	3	2·	+ 0·10	∓60	4	0	0
1900 000	+0^h 0^{m}7	+ 1	−69	− 66	3·	4	3	2·	+ 0·18	∓60	4	0	0
1910 000	+0 1·0	+ 1	−69	− 66	3·	3	3	2·	+ 0·25	∓60	3	0	0
1920 000	+0 1·3	+ 1	−69	− 66	3·	3	3	2·	+ 0·32	∓60	3	0	0
1930 000	+0 1·5	+ 1	−69	− 66	3	3	3	2·	+ 0·38	∓60	3	0	0
1940 000	+0 1·8	+ 1	−69	− 66	3·	3	3	2·	+ 0·44	∓60	3	0	0
1950 000	+0 2·0	+ 1	−69	− 66	3·	3	3	2·	+ 0·50	∓60	3	0	− 1
1960 000	+0 2·2	+ 2	−69	− 66	3·	3	3	2·	+ 0·56	∓60	3	0	− 1
1970 000	+0 2·4	+ 2	−69	− 66	2·	3	2	2·	+ 0·61	∓60	3	0	− 1
1980 000	+0 2·6	+ 2	−68	− 66	2·	3	2	2·	+ 0·66	∓59	3	0	− 1
1990 000	+0 2·8	+ 2	−68	− 66	2·	3	2	1·	+ 0·71	∓59	3	0	− 1
2000 000	+0 3·0	+ 2	−67	− 65	2·	2	2	1·	+ 0·75	∓59	2	0	− 1
2010 000	+0 3·2	+ 2	−67	− 65	2·	2	2	1·	+ 0·79	∓59	2	0	− 1
2020 000	+0 3·3	+ 2	−66	− 64	2·	2	2	1·	+ 0·83	∓58	2	0	− 1
2030 000	+0 3·4	+ 2	−66	− 64	2·	2	2	1	+ 0·86	∓58	2	0	− 1
2040 000	+0 3·6	+ 2	−65	− 63	2	2	2	1·	+ 0·89	∓57	2	0	− 1
2050 000	+0 3·7	+ 3	−64	− 62	2·	2	2	1·	+ 0·92	∓56	2	0	− 1
2060 000	+0 3·8	+ 3	−63	− 61	2·	2	2	1·	+ 0·94	∓55	2	0	− 1
2070 000	+0 3·8	+ 3	−62	− 60	2·	2	2	1·	+ 0·96	∓54	2	0	− 1
2080 000	+0 3·9	+ 3	−61	− 59	1·	2	1	1·	+ 0·98	∓53	2	0	− 1
2090 000	+0 4·0	+ 3	−60	− 58	1·	2	1	1·	+ 1·00	∓52	2	0	− 1
2100 000	+0 4·0	+ 3	−59	− 57	1·	2	1	1·	+ 1·01	∓51	2	0	− 1
2110 000	+0 4·1	+ 3	−58	− 56	1·	1	1	1·	+ 1·02	∓50	1	0	− 1
2120 000	+0 4·1	+ 3	−57	− 55	1·	1	1	1·	+ 1·02	∓49	1	0	− 1
2130 000	+0 4·1	+ 3	−56	− 54	1·	1	1	1·	+ 1·02	∓48	1	0	− 1
2140 000	+0 4·1	+ 3	−54	− 53	1·	1	1	1·	+ 1·02	∓47	1	0	− 1
2150 000	+0 4·0	+ 3	−53	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·01	∓46	1	0	− 1
2160 000	+0 4·0	+ 3	−51	− 50	1·	1	1	1·	+ 1·00	∓44	1	0	− 1
2170 000	+0 4·0	+ 3	−49	− 48	1·	1	1	1·	+ 0·99	∓43	1	0	− 1
2180 000	+0 3·9	+ 3	−47	− 46	1·	1	1	1	+ 0·98	∓41	1	0	− 1
2190 000	+0 3·8	+ 3	−46	− 45	1·	1	1	1·	+ 0·96	∓40	1	0	− 1
2200 000	+0 3·8	+ 3	−44	− 43	1·	1	1	0	+ 0·94	∓38	1	0	− 1
2210 000	+0 3·6	+ 3	−42	− 41	1·	1	1	0	+ 0·91	∓37	1	0	− 1
2220 000	+0 3·5	+ 2	−40	− 39	1·	1	1	0	+ 0·88	∓35	1	0	− 1
2230 000	+0 3·4	+ 2	−38	− 37	1·	1	1	0	+ 0·85	∓34	1	0	− 1
2240 000	+0 3·3	+ 2	−36	− 35	1·	1	1	0	+ 0·82	∓32	1	0	− 1
2250 000	+0 3·1	+ 2	−34	− 33	0	1	0	0	+ 0·78	∓30	1	0	− 1
2260 000	+0 3·0	+ 2	−32	− 31	0	0	0	0	+ 0·74	∓28	0	0	− 1
2270 000	+0 2·8	+ 2	−30	− 29	0	0	0	0	+ 0·70	∓26	0	0	− 1
2280 000	+0 2·6	+ 2	−27	− 27	0	0	0	0	+ 0·65	∓24	0	0	− 1
2290 000	+0 2·4	+ 2	−25	− 25	0	0	0	0	+ 0·60	∓22	0	0	− 1
2300 000	+0 2·2	+ 1	−22	− 22	0	0	0	0	+ 0·54	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 1·9	+ 1	−20	− 20	0	0	0	0	+ 0·48	∓17	0	0	0
2320 000	+0 1·7	+ 1	−17	− 17	0	0	0	0	+ 0·42	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·4	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·36	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·2	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·29	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·9	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·22	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·14	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·18	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·27	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·5	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·37	±11	0	0	0
2430 000	−0 1·9	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·47	±13	0	0	0
2440 000	−0 2·3	− 2	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·57	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·7	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·67	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·1	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·78	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·6	− 2	+31	+ 30	0	0	0	0	− 0·89	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·0	− 3	+35	+ 34	0	0	0	0	− 1·00	±30	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·5	− 3	+39	+ 38	0	0	0	0	− 1·12	±33	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·0	− 3	+43	+ 42	0	0	0	0	− 1·24	±37	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·5	− 4	+47	+ 46	0	0	0	0	− 1·36	±40	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·0	− 4	+51	+ 50	0	0	0	0	− 1·49	±44	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·5	− 4	+55	+ 54	0	0	0	0	− 1·62	±47	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·0	− 5	+59	+ 58	0	0	0	0	− 1·76	±51	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.
(Argument für Mondesfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0·7228$.)

$\lg(p) = 0·714.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L′	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ'_a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	$-0^h\ 45^m 7$	−31	+79	+ 87	13·	15	13	9·	−11·43	±69	15	−3	+11
1260 000	−0 44·6	−31	+74	+ 82	13·	15	13	8·	−11·15	±65	15	−3	+11
1270 000	−0 43·5	−30	+70	+ 78	13·	14	13	8·	−10·88	±61	14	−3	+11
1280 000	−0 42·4	−29	+66	+ 74	13·	14	13	8·	−10·61	±57	14	−3	+11
1290 000	−0 41·4	−28	+62	+ 70	12·	14	12	8·	−10 34	±54	14	−3	+10
1300 000	−0 40·3	−28	+58	+ 66	12·	14	12	8·	−10·08	±50	14	−3	+10
1310 000	−0 39·3	−27	+54	+ 62	12	13	12	8	− 9·82	±47	13	−3	+10
1320 000	−0 38·2	−26	+50	+ 58	12·	13	12	8·	− 9·56	±44	13	−3	+10
1330 000	−0 37·2	−25	+47	+ 54	12·	13	12	7·	− 9·30	±41	13	−3	+ 9
1340 000	−0 36·2	−25	+43	+ 50	11·	13	11	7·	− 9·05	±37	13	−3	+ 9
1350 000	−0 35·2	−24	+39	+ 46	11·	13	11	7·	− 8 80	±34	13	−2	+ 9
1360 000	−0 34·2	−23	+35	+ 42	11·	12	11	7·	− 8·55	±31	12	−2	+ 9
1370 000	−0 33·2	−23	+32	+ 38	11·	12	11	7·	− 8 31	±28	12	−2	+ 8
1380 000	−0 32·3	−22	+28	+ 34	11·	12	11	7·	− 8·07	±25	12	−2	+ 8
1390 000	−0 31·4	−21	+25	+ 31	10·	12	10	7·	− 7 84	±22	12	−2	+ 8
1400 000	−0 30·4	−21	+21	+ 27	10·	12	10	7·	− 7·60	±19	12	−2	+ 8
1410 000	−0 29·5	−20	+18	+ 24	10·	11	10	7·	− 7·37	±16	11	−2	+ 7
1420 000	−0 28 7	−20	+14	+ 20	10·	11	10	6·	− 7·14	±13	11	−2	+ 7
1430 000	−0 27·7	−19	+11	+ 17	10·	11	10	6·	− 6·92	±10	11	−2	+ 7
1440 000	−0 26·8	−18	+ 8	+ 14	10·	11	10	6·	− 6·70	± 7	11	−2	+ 7
1450 000	−0 25·9	−18	+ 5	+ 11	9·	11	9	6·	− 6·48	± 4	11	−2	+ 6
1460 000	−0 25·0	−17	+ 2	+ 7	9·	10	9	6	− 6·26	± 1	10	−2	+ 6
1470 000	−0 24·2	−17	− 1	+ 4	9	10	9	6·	− 6·05	∓ 1	10	−2	+ 6
1480 000	−0 23·4	−16	− 4	+ 1	9·	10	9	6·	− 5·84	∓ 4	10	−2	+ 6
1490 000	−0 22·6	−15	− 7	− 2	9·	10	9	6·	− 5·64	∓ 6	10	−2	+ 6
1500 000	−0 21·7	−15	−10	− 5	9·	10	9	6·	− 5·43	∓ 9	10	−2	+ 5
1510 000	−0 20·9	−14	−13	− 8	8·	9	8	5·	− 5·23	∓11	9	−1	+ 5
1520 000	−0 20·1	−14	−16	− 11	8·	9	8	5·	− 5·03	∓14	9	−1	+ 5
1530 000	−0 19·4	−13	−18	− 13	8·	9	8	5·	− 4·84	∓16	9	−1	+ 5
1540 000	−0 18·6	−13	−21	− 16	8·	9	8	5·	− 4·65	∓18	9	−1	+ 5
1550 000	−0 17·8	−12	−23	− 18	8·	9	8	5·	− 4 46	∓20	9	−1	+ 4
1560 000	−0 17·1	−12	−26	− 21	8·	9	8	5·	− 4·28	∓22	9	−1	+ 4
1570 000	−0 16·4	−11	−28	− 23	7·	8	7	5·	− 4·10	∓24	8	−1	+ 4
1580 000	−0 15·7	−11	−30	− 26	7·	8	7	5·	− 3·92	∓26	8	−1	+ 4
1590 000	−0 15·0	−10	−32	− 28	7·	8	7	5·	− 3·74	∓28	8	−1	+ 4
1600 000	−0 14·3	−10	−34	− 30	7·	8	7	5·	− 3·57	∓30	8	−1	+ 4
1610 000	−0 13·6	− 9	−36	− 32	7·	8	7	4	− 3·40	∓31	8	−1	+ 3
1620 000	−0 13·0	− 9	−38	− 34	7·	8	7	4·	− 3·24	∓33	8	−1	+ 3
1630 000	−0 12·3	− 8	−40	− 36	7·	7	7	4·	− 3 08	∓35	7	−1	+ 3
1640 000	−0 11·7	− 8	−42	− 38	6·	7	6	4·	− 2 92	∓37	7	−1	+ 3
1650 000	−0 11·0	− 8	−44	− 40	6·	7	6	4·	− 2 76	∓38	7	−1	+ 3
1660 000	−0 10·4	− 7	−46	− 42	6·	7	6	4·	− 2·61	∓40	7	−1	+ 3
1670 000	−0 9·8	− 7	−48	− 44	6·	7	6	4·	− 2·46	∓42	7	−1	+ 2
1680 000	−0 9 2	− 6	−50	− 46	6·	7	6	4·	− 2·31	∓44	7	−1	+ 2
1690 000	−0 8·7	− 6	−51	− 47	6·	6	6	4·	− 2·17	∓45	6	−1	+ 2
1700 000	−0 8·1	− 6	−53	− 49	6	6	6	4·	− 2·03	∓46	6	−1	+ 2
1710 000	−0 7·6	− 5	−54	− 50	5·	6	5	3	− 1·89	∓47	6	−1	+ 2
1720 000	−0 7·0	− 5	−55	− 52	5·	6	5	3·	− 1·75	∓48	6	−1	+ 2
1730 000	−0 6·5	− 4	−56	− 53	5·	6	5	3·	− 1·62	∓49	6	0	+ 2
1740 000	−0 6·0	− 4	−58	− 55	5·	6	5	3·	− 1·49	∓50	6	0	+ 1
1750 000	−0 5·5	− 4	−59	− 56	5·	6	5	3	− 1·37	∓51	6	0	+ 1
1760 000	−0 5·0	− 3	−60	− 57	5·	5	5	3·	− 1·25	∓52	5	0	+ 1
1770 000	−0 4 5	− 3	−61	− 58	5·	5	5	3·	− 1 13	∓53	5	0	+ 1
1780 000	−0 4·0	− 3	−62	− 59	5·	5	5	3·	− 1·01	∓54	5	0	+ 1
1790 000	−0 3·6	− 2	−63	− 60	4·	5	4	3·	− 0·90	∓55	5	0	+ 1
1800 000	−0 3·2	− 2	−64	− 61	4·	5	4	3·	− 0·79	∓56	5	0	+ 1
1810 000	−0 2·8	− 2	−65	− 62	4·	5	4	3·	− 0·69	∓57	5	0	+ 1
1820 000	−0 2·4	− 2	−66	− 63	4·	5	4	3·	− 0 59	∓58	5	0	+ 1
1830 000	−0 2·0	− 1	−66	− 64	4·	4	4	3·	− 0·49	∓58	4	0	0
1840 000	−0 1·6	− 1	−67	− 65	4·	4	4	2·	− 0·39	∓59	4	0	0
1850 000	−0 1·2	− 1	−67	− 65	4·	4	4	2·	− 0·30	∓59	4	0	0
1860 000	−0 0·8	− 1	−68	− 66	4·	4	4	2·	− 0·21	∓60	4	0	0
1870 000	−0 0·5	0	−68	− 66	3·	4	3	2·	− 0·12	∓60	4	0	0
1880 000	−0 0·2	0	−69	− 67	3·	4	3	2·	− 0·04	∓60	4	0	0
1890 000	+0 0·2	0	−69	− 67	3·	4	3	2·	+ 0·04	∓60	4	0	0

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L′	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ'_a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	$+0^h\ 0^m 5$	0	−69	− 67	3·	4	3	2·	+ 0·12	∓60	4	0	0
1910 000	+0 0·8	+ 1	−69	− 67	3·	3	3	2·	+ 0·19	∓60	3	0	0
1920 000	+0 1 0	+ 1	−69	− 67	3·	3	3	2·	+ 0·26	∓60	3	0	0
1930 000	+0 1·3	+ 1	−69	− 67	3	3	3	2·	+ 0·33	∓60	3	0	0
1940 000	+0 1·6	+ 1	−69	− 67	3·	3	3	2	+ 0·39	∓60	3	0	0
1950 000	+0 1·8	+ 1	−69	− 67	3·	3	3	2	+ 0·45	∓60	3	0	0
1960 000	+0 2·0	+ 1	−69	− 67	3·	3	3	2·	+ 0·51	∓60	3	0	− 1
1970 000	+0 2·3	+ 2	−69	− 67	2·	3	2	2·	+ 0·57	∓60	3	0	− 1
1980 000	+0 2·5	+ 2	−68	− 67	2·	3	2	2·	+ 0·62	∓59	3	0	− 1
1990 000	+0 2 7	+ 2	−68	− 67	2·	3	2	1·	+ 0 67	∓59	3	0	− 1
2000 000	+0 2 8	+ 2	−67	− 66	2·	2	2	1·	+ 0·71	∓59	2	0	− 1
2010 000	+0 3·0	+ 2	−67	− 66	2·	2	2	1	+ 0·75	∓59	2	0	− 1
2020 000	+0 3·2	+ 2	−66	− 65	2·	2	2	1·	+ 0·79	∓58	2	0	− 1
2030 000	+0 3 3	+ 2	−66	− 65	2·	2	2	1·	+ 0·83	∓58	2	0	− 1
2040 000	+0 3·4	+ 2	−65	− 64	2	2	2	1·	+ 0·86	∓57	2	0	− 1
2050 000	+0 3·5	+ 2	−64	− 63	2·	2	2	1·	+ 0·89	∓56	2	0	− 1
2060 000	+0 3·6	+ 2	−63	− 62	2	2	2	1·	+ 0·91	∓55	2	0	− 1
2070 000	+0 3·7	+ 3	−62	− 61	2	2	2	1·	+ 0·93	∓55	2	0	− 1
2080 000	+0 3·8	+ 3	−61	− 60	1·	2	1	1·	+ 0·95	∓54	2	0	− 1
2090 000	+0 3·9	+ 3	−60	− 59	1·	2	1	1·	+ 0·97	∓53	2	0	− 1
2100 000	+0 3·9	+ 3	−59	− 58	1·	2	1	1·	+ 0·98	∓52	2	0	− 1
2110 000	+0 4 0	+ 3	−58	− 57	1·	1	1	1·	+ 0·99	∓51	1	0	− 1
2120 000	+0 4·0	+ 3	−57	− 56	1·	1	1	1·	+ 0·99	∓50	1	0	− 1
2130 000	+0 4·0	+ 3	−56	− 55	1·	1	1	1·	+ 1·00	∓49	1	0	− 1
2140 000	+0 4·0	+ 3	−54	− 53	1·	1	1	1·	+ 1·00	∓48	1	0	− 1
2150 000	+0 4·0	+ 3	−53	− 52	1·	1	1	1·	+ 1·00	∓46	1	0	− 1
2160 000	+0 4·0	+ 3	−51	− 50	1·	1	1	1·	+ 0·99	∓44	1	0	− 1
2170 000	+0 3·9	+ 3	−49	− 49	1·	1	1	1·	+ 0·98	∓43	1	0	− 1
2180 000	+0 3·8	+ 3	−47	− 47	1	1	1	1·	+ 0·96	∓41	1	0	− 1
2190 000	+0 3·8	+ 3	−46	− 46	1·	1	1	1·	+ 0·94	∓40	1	0	− 1
2200 000	+0 3·7	+ 3	−44	− 44	1·	1	1	0	+ 0·92	∓38	1	0	− 1
2210 000	+0 3·6	+ 2	−42	− 42	1·	1	1	0	+ 0·90	∓37	1	0	− 1
2220 000	+0 3·5	+ 2	−40	− 40	1·	1	1	0	+ 0·87	∓35	1	0	− 1
2230 000	+0 3·4	+ 2	−38	− 38	1·	1	1	0	+ 0·84	∓34	1	0	− 1
2240 000	+0 3·2	+ 2	−36	− 36	1·	1	1	0	+ 0·81	∓32	1	0	− 1
2250 000	+0 3·1	+ 2	−34	− 34	0	1	0	0	+ 0·77	∓30	1	0	− 1
2260 000	+0 2·9	+ 2	−32	− 31	0	0	0	0	+ 0·73	∓28	0	0	− 1
2270 000	+0 2·8	+ 2	−30	− 29	0	0	0	0	+ 0 69	∓26	0	0	− 1
2280 000	+0 2 6	+ 2	−27	− 27	0	0	0	0	+ 0·64	∓24	0	0	− 1
2290 000	+0 2 4	+ 2	−25	− 25	0	0	0	0	+ 0 59	∓22	0	0	− 1
2300 000	+0 2·2	+ 1	−22	− 22	0	0	0	0	+ 0·54	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 1·9	+ 1	−20	− 20	0	0	0	0	+ 0·48	∓17	0	0	0
2320 000	+0 1·7	+ 1	−17	− 17	0	0	0	0	+ 0·42	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·4	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·36	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·2	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·29	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·9	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·22	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·14	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	− 1	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·18	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·27	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·5	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·37	±11	0	0	0
2430 000	−0 1·8	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·46	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·2	− 2	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·56	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·6	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·66	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·1	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·77	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·5	− 2	+31	+ 30	0	0	0	0	− 0·88	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·0	− 3	+35	+ 34	0	0	0	0	− 1·00	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·5	− 3	+39	+ 38	0	0	0	0	− 1·12	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 5·0	− 3	+43	+ 42	0	0	0	0	− 1·24	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·5	− 4	+47	+ 46	0	0	0	0	− 1·36	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 6·0	− 4	+51	+ 50	0	0	0	0	− 1·49	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·5	− 4	+55	+ 54	0	0	0	0	− 1 62	±48	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·0	− 5	+59	+ 48	0	0	0	0	− 1·75	±52	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$. Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondesfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7218.)

lg $(p) = 0·715$.

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ a'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0h 46m7	−32	+79	+ 83	13·	15	13	9·	−11·67	±69	15	−3	+12
1260 000	−0 45·6	−31	+74	+ 78	13·	15	13	8·	−11·39	±65	15	−3	+11
1270 000	−0 44·4	−30	+70	+ 74	13·	14	13	8·	−11 11	±61	14	−3	+11
1280 000	−0 43·4	−30	+66	+ 70	13·	14	13	8·	−10·84	±57	14	−3	+11
1290 000	−0 42·3	−29	+62	+ 66	12·	14	12	8·	−10·57	±54	14	−3	+11
1300 000	−0 41·2	−28	+58	+ 62	12·	14	12	8·	−10·30	±50	14	−3	+10
1310 000	−0 40·1	−27	+54	+ 58	12·	14	12	8	−10·03	±47	14	−3	+10
1320 000	−0 39·0	−27	+50	+ 54	12·	13	12	8·	− 9·77	±43	13	−3	+10
1330 000	−0 38·0	−26	+46	+ 50	12·	13	12	8·	− 9·51	±40	13	−3	+10
1340 000	−0 37·0	−25	+42	+ 46	11·	13	11	7·	− 9·25	±36	13	−3	+ 9
1350 000	−0 36·0	−25	+39	+ 42	11·	13	11	7·	− 9·00	±33	13	−3	+ 9
1360 000	−0 35·0	−24	+35	+ 38	11·	12	11	7	− 8·75	±30	12	−2	+ 9
1370 000	−0 34·0	−23	+31	+ 34	11·	12	11	7·	− 8·51	±27	12	−2	+ 9
1380 000	−0 33·1	−23	+27	+ 30	11·	12	11	7·	− 8·27	±24	12	−2	+ 8
1390 000	−0 32·1	−22	+24	+ 27	10·	12	10	7·	− 8 03	±21	12	−2	+ 8
1400 000	−0 31·2	−21	+20	+ 23	10·	12	10	7·	− 7·79	±18	12	−2	+ 8
1410 000	−0 30·2	−21	+17	+ 20	10	11	10	7·	− 7·56	±15	11	−2	+ 8
1420 000	−0 29·3	−20	+13	+ 16	10·	11	10	6·	− 7·33	±12	11	−2	+ 7
1430 000	−0 28·4	−19	+10	+ 13	10·	11	10	6·	− 7·10	± 9	11	−2	+ 7
1440 000	−0 27·4	−19	+ 7	+ 10	10·	11	10	6·	− 6·87	± 6	11	−2	+ 7
1450 000	−0 26·6	−18	+ 4	+ 7	9·	11	9	6·	− 6·65	± 4	11	−2	+ 7
1460 000	−0 25·7	−18	+ 1	+ 4	9·	10	9	6·	− 6·43	± 1	10	−2	+ 6
1470 000	−0 24·9	−17	− 2	+ 1	9·	10	9	6·	− 6·22	∓ 1	10	−2	+ 6
1480 000	−0 24·0	−16	− 5	− 2	9·	10	9	6·	− 6·00	∓ 4	10	−2	+ 6
1490 000	−0 23·2	−16	− 7	− 5	9·	10	9	6·	− 5·79	∓ 6	10	−2	+ 6
1500 000	−0 22·4	−15	−10	− 8	9·	10	9	6·	− 5·59	∓ 9	10	−2	+ 6
1510 000	−0 21·5	−15	−13	− 11	8·	10	8	5·	− 5·38	∓11	10	−2	+ 5
1520 000	−0 20·7	−14	−16	− 14	8·	9	8	5·	− 5·18	∓14	9	−1	+ 5
1530 000	−0 20·0	−14	−18	− 16	8·	9	8	5·	− 4·99	∓16	9	−1	+ 5
1540 000	−0 19·2	−13	−21	− 19	8·	9	8	5·	− 4·79	∓19	9	−1	+ 5
1550 000	−0 18·4	−13	−23	− 21	8·	9	8	5·	− 4·60	∓21	9	−1	+ 5
1560 000	−0 17·6	−12	−26	− 24	8·	9	8	5·	− 4·41	∓23	9	−1	+ 4
1570 000	−0 16·9	−12	−28	− 26	7·	8	7	5·	− 4·23	∓25	8	−1	+ 4
1580 000	−0 16·2	−11	−31	− 29	7·	8	7	5·	− 4·05	∓27	8	−1	+ 4
1590 000	−0 15·5	−11	−33	− 31	7·	8	7	5·	− 3·88	∓29	8	−1	+ 4
1600 000	−0 14·8	−10	−35	− 33	7·	8	7	5·	− 3·70	∓31	8	−1	+ 4
1610 000	−0 14·1	−10	−37	− 35	7·	8	7	4	− 3·53	∓32	8	−1	+ 4
1620 000	−0 13·5	− 9	−39	− 37	7·	8	7	4·	− 3·37	∓34	8	−1	+ 3
1630 000	−0 12·8	− 9	−41	− 39	7·	7	7	4·	− 3·20	∓36	7	−1	+ 3
1640 000	−0 12·1	− 8	−43	− 41	6·	7	6	4·	− 3·03	∓38	7	−1	+ 3
1650 000	−0 11·5	− 8	−44	− 43	6·	7	6	4	− 2·87	∓39	7	−1	+ 3
1660 000	−0 10·9	− 7	−46	− 45	6·	7	6	4·	− 2·72	∓41	7	−1	+ 3
1670 000	−0 10·3	− 7	−48	− 46	6·	7	6	4·	− 2·57	∓42	7	−1	+ 3
1680 000	−0 9·7	− 7	−50	− 48	6·	7	6	4·	− 2·42	∓44	7	−1	+ 2
1690 000	−0 9·1	− 6	−51	− 49	6·	6	6	4·	− 2·27	∓45	6	−1	+ 2
1700 000	−0 8·5	− 6	−53	− 51	6·	6	6	4·	− 2·13	∓47	6	−1	+ 2
1710 000	−0 8·0	− 5	−54	− 52	5·	6	5	4·	− 1·99	∓48	6	−1	+ 2
1720 000	−0 7·4	− 5	−56	− 54	5·	6	5	3·	− 1·85	∓49	6	−1	+ 2
1730 000	−0 6·9	− 5	−57	− 55	5·	6	5	3·	− 1·72	∓50	6	−1	+ 2
1740 000	−0 6·4	− 4	−58	− 57	5·	6	5	3·	− 1 59	∓51	6	0	+ 2
1750 000	−0 5·8	− 4	−59	− 58	5·	6	5	3·	− 1·46	∓52	6	0	+ 1
1760 000	−0 5·3	− 4	−60	− 59	5·	5	5	3	− 1·33	∓53	5	0	+ 1
1770 000	−0 4·8	− 3	−61	− 60	5·	5	5	3·	− 1·21	∓53	5	0	+ 1
1780 000	−0 4·4	− 3	−62	− 61	5·	5	5	3·	− 1·09	∓54	5	0	+ 1
1790 000	−0 3·9	− 3	−63	− 62	4·	5	4	3·	− 0·98	∓55	5	0	+ 1
1800 000	−0 3·5	− 2	−64	− 63	4·	5	4	3·	− 0·87	∓56	5	0	+ 1
1810 000	−0 3·0	− 2	−65	− 64	4·	5	4	3·	− 0·76	∓57	5	0	+ 1
1820 000	−0 2 6	− 2	−66	− 65	4·	5	4	3	− 0·66	∓58	5	0	+ 1
1830 000	−0 2 2	− 2	−66	− 65	4·	4	4	3	− 0·56	∓58	4	0	+ 1
1840 000	−0 1·8	− 1	−67	− 66	4·	4	4	2·	− 0·46	∓59	4	0	0
1850 000	−0 1·4	− 1	−67	− 66	4·	4	4	2·	− 0·36	∓59	4	0	0
1860 000	−0 1·1	− 1	−68	− 67	4·	4	4	2·	− 0·27	∓60	4	0	0
1870 000	−0 0 8	− 1	−68	− 67	3·	4	3	2·	− 0·19	∓60	4	0	0
1880 000	−0 0·4	0	−69	− 68	3	4	3	2·	− 0·10	∓60	4	0	0
1890 000	−0 0·1	0	−69	− 68	3·	4	3	2·	− 0·02	∓60	4	0	0

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ a'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	+0h 0m2	0	−69	− 68	3·	4	3	2·	+ 0·06	∓60	4	0	0
1910 000	+0 0·6	0	−69	− 68	3·	3	3	2·	+ 0·14	∓60	3	0	0
1920 000	+0 0·8	+ 1	−69	− 68	3·	3	3	2·	+ 0·21	∓60	3	0	0
1930 000	+0 1·1	+ 1	−69	− 68	3·	3	3	2·	+ 0·28	∓60	3	0	0
1940 000	+0 1·4	+ 1	−69	− 68	3	3	3	2·	+ 0·34	∓60	3	0	0
1950 000	+0 1·6	+ 1	−69	− 68	3·	3	3	2·	+ 0·41	∓60	3	0	0
1960 000	+0 1·9	+ 1	−69	− 68	3·	3	3	2·	+ 0·47	∓60	3	0	0
1970 000	+0 2·1	+ 1	−69	− 68	2·	3	2	2·	+ 0·52	∓60	3	0	− 1
1980 000	+0 2·3	+ 2	−68	− 67	2·	3	2	2	+ 0·57	∓60	3	0	− 1
1990 000	+0 2·5	+ 2	−68	− 67	2·	3	2	1·	+ 0·62	∓60	3	0	− 1
2000 000	+0 2·7	+ 2	−67	− 67	2·	2	2	1·	+ 0 67	∓59	2	0	− 1
2010 000	+0 2·8	+ 2	−67	− 67	2·	2	2	1·	+ 0·71	∓59	2	0	− 1
2020 000	+0 3·0	+ 2	−66	− 66	2·	2	2	1·	+ 0·75	∓58	2	0	− 1
2030 000	+0 3·2	+ 2	−66	− 66	2·	2	2	1·	+ 0·79	∓57	2	0	− 1
2040 000	+0 3·3	+ 2	−65	− 65	2·	2	2	1·	+ 0·82	∓57	2	0	− 1
2050 000	+0 3·4	+ 2	−64	− 64	2·	2	2	1.	+ 0·85	∓56	2	0	− 1
2060 000	+0 3·5	+ 2	−63	− 63	2·	2	2	1·	+ 0·88	∓55	2	0	− 1
2070 000	+0 3·6	+ 2	−62	− 62	2	2	2	1·	+ 0·90	∓55	2	0	− 1
2080 000	+0 3·7	+ 3	−61	− 61	1	2	1	1·	+ 0·92	∓54	2	0	− 1
2090 000	+0 3·8	+ 3	−60	− 60	1·	2	1	1·	+ 0·94	∓53	2	0	− 1
2100 000	+0 3·8	+ 3	−59	− 58	1·	2	1	1·	+ 0·95	∓52	2	0	− 1
2110 000	+0 3·8	+ 3	−58	− 57	1·	2	1	1·	+ 0·96	∓51	2	0	− 1
2120 000	+0 3 9	+ 3	−57	− 56	1·	1	1	1·	+ 0·97	∓50	1	0	− 1
2130 000	+0 3·9	+ 3	−56	− 55	1·	1	1	1·	+ 0·97	∓49	1	0	− 1
2140 000	+0 3·9	+ 3	−54	− 53	1·	1	1	1·	+ 0·97	∓47	1	0	− 1
2150 000	+0 3·9	+ 3	−53	− 52	1·	1	1	1·	+ 0·97	∓46	1	0	− 1
2160 000	+0 3·9	+ 3	−51	− 50	1	1	1	1·	+ 0·97	∓44	1	0	− 1
2170 000	+0 3·8	+ 3	−49	− 49	1·	1	1	1·	+ 0·96	∓43	1	0	− 1
2180 000	+0 3·8	+ 3	−47	− 47	1·	1	1	1·	+ 0·94	∓41	1	0	− 1
2190 000	+0 3 7	+ 3	−46	− 46	1·	1	1	1·	+ 0·93	∓40	1	0	− 1
2200 000	+0 3·6	+ 2	−44	− 44	1·	1	1	0	+ 0·91	∓38	1	0	− 1
2210 000	+0 3·6	+ 2	−42	− 42	1·	1	1	0	+ 0·89	∓37	1	0	− 1
2220 000	+0 3·4	+ 2	−40	− 40	1·	1	1	0	+ 0·86	∓35	1	0	− 1
2230 000	+0 3·3	+ 2	−38	− 38	1·	1	1	0	+ 0·83	∓34	1	0	− 1
2240 000	+0 3·2	+ 2	−36	− 36	1·	1	1	0	+ 0·80	∓32	1	0	− 1
2250 000	+0 3·0	+ 2	−34	− 34	0	1	0	0	+ 0·76	∓30	1	0	− 1
2260 000	+0 2·9	+ 2	−32	− 31	0	0	0	0	+ 0·72	∓28	0	0	− 1
2270 000	+0 2·7	+ 2	−30	− 29	0	0	0	0	+ 0·68	∓26	0	0	− 1
2280 000	+0 2·5	+ 2	−27	− 27	0	0	0	0	+ 0·63	∓24	0	0	− 1
2290 000	+0 2·3	+ 2	−25	− 25	0	0	0	0	+ 0·58	∓22	0	0	− 1
2300 000	+0 2·1	+ 1	−22	− 22	0	0	0	0	+ 0·53	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 1·9	+ 1	−20	− 20	0	0	0	0	+ 0·47	∓17	0	0	0
2320 000	+0 1·6	+ 1	−17	− 17	0	0	0	0	+ 0·41	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·4	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0 35	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·2	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0 29	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·9	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·22	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·14	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0 3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·18	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·27	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1 5	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·37	±11	0	0	0
2430 000	−0 1·8	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0 46	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·2	− 2	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·56	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·6	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·66	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·1	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·77	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·5	− 2	+31	+ 30	0	0	0	0	− 0·88	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 4 0	− 3	+35	+ 34	0	0	0	0	− 0·99	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·5	− 3	+39	+ 38	0	0	0	0	− 0·12	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4 9	− 3	+43	+ 42	0	0	0	0	− 1·23	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·4	− 4	+47	+ 46	0	0	0	0	− 1·35	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·9	− 4	+51	+ 50	0	0	0	0	− 1·48	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·4	− 4	+55	+ 54	0	0	0	0	− 1·61	±48	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·0	− 5	+59	+ 59	0	0	0	0	− 1·75	±52	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0·7208$.)

lg $(p) = 0\cdot716$.

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta a'$	$\Delta \mu$	Δq	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta \lambda$
1250 000	$-0^{h}\,47^{m}6$	−33	+78	+ 78	13·	15	13	9·	−11·91	±68	15	−3	+12
1260 000	−0 46·5	−32	+73	+ 73	13·	15	13	8·	−11·63	±64	15	−3	+12
1270 000	−0 45·5	−31	+69	+ 69	13·	15	13	8·	−11·35	±61	15	−3	+11
1280 000	−0 44·3	−30	+65	+ 65	13·	14	13	8·	−11·07	±57	14	−3	+11
1290 000	−0 43·2	−30	+61	+ 61	12·	14	12	8·	−11·80	±54	14	−3	+11
1300 000	−0 42·1	−29	+57	+ 57	12·	14	12	8·	−10·53	±50	14	−3	+11
1310 000	−0 41·0	−28	+53	+ 53	12·	14	12	8·	−10·26	±47	14	−3	+10
1320 000	−0 40 0	−27	+49	+ 49	12	13	12	8·	− 9·99	±43	13	−3	+10
1330 000	−0 38·9	−27	+45	+ 45	12·	13	12	8·	− 9·73	±40	13	−3	+10
1340 000	−0 37·9	−26	+41	+ 41	11·	13	11	7·	− 9·47	±37	13	3	+ 9
1350 000	−0 36·8	−25	+38	+ 37	11·	13	11	7·	− 9·21	±33	13	−3	+ 9
1360 000	−0 35·8	−25	+34	+ 33	11·	13	11	7·	− 8·96	±30	13	−3	+ 9
1370 000	−0 34 8	−24	+31	+ 30	11·	12	11	7·	− 8·71	±27	12	−2	+ 9
1380 000	−0 33·9	−23	+27	+ 26	11·	12	11	7·	− 8·47	±24	12	−2	+ 8
1390 000	−0 32·9	−23	+24	+ 23	10·	12	10	7·	− 8·22	±21	12	−2	+ 8
1400 000	−0 31·9	−22	+20	+ 20	10·	12	10	7·	− 7·98	±18	12	−2	+ 8
1410 000	−0 31·0	−21	+17	+ 17	10·	12	10	7·	− 7·74	±15	12	−2	+ 8
1420 000	−0 30·0	−21	+13	+ 13	10·	11	10	6·	− 7·51	±11	11	−2	+ 8
1430 000	−0 29·1	−20	+10	+ 10	10·	11	10	6·	− 7·28	± 9	11	−2	+ 7
1440 000	−0 28·2	−19	+ 7	+ 7	10·	11	10	6·	− 7·05	± 6	11	−2	+ 7
1450 000	−0 27·3	−19	+ 4	+ 4	9·	11	9	6·	− 6·82	± 4	11	−2	+ 7
1460 000	−0 26·4	−18	+ 1	+ 1	9·	11	9	6·	− 6·60	± 1	11	−2	+ 7
1470 000	−0 25·5	−17	− 2	− 2	9·	10	9	6·	− 6·38	∓ 2	10	−2	+ 6
1480 000	−0 24·7	−17	− 5	− 5	9·	10	9	6·	− 6·17	∓ 5	10	−2	+ 6
1490 000	−0 23·8	−16	− 8	− 8	9·	10	9	6·	− 5·96	∓ 7	10	−2	+ 6
1500 000	−0 23·0	−16	−11	− 11	9·	10	9	6·	− 5·75	∓10	10	−2	+ 6
1510 000	−0 22·2	−15	−14	− 14	8·	10	8	6·	− 5·54	∓12	10	−2	+ 6
1520 000	−0 21·4	−15	−17	− 17	8·	9	8	5·	− 5·34	∓15	9	−2	+ 5
1530 000	−0 20·6	−14	−19	− 19	8·	9	8	5·	− 5·14	∓17	9	−1	+ 5
1540 000	−0 19·8	−14	−22	− 22	8·	9	8	5·	− 4·94	∓19	9	−1	+ 5
1550 000	−0 19·0	−13	−24	− 24	8·	9	8	5·	− 4·75	∓21	9	−1	+ 5
1560 000	−0 18·2	−12	−26	− 26	8·	9	8	5·	− 4·56	∓23	9	−1	+ 5
1570 000	−0 17·5	−12	−28	− 28	7·	9	7	5	− 4·37	∓25	9	−1	+ 4
1580 000	−0 16·8	−11	−31	− 31	7·	8	7	5·	− 4·19	∓27	8	−1	+ 4
1590 000	−0 16·0	−11	−33	− 33	7·	8	7	5·	− 4·01	∓29	8	−1	+ 4
1600 000	−0 15·4	−10	−35	− 35	7·	8	7	5·	− 3·84	∓31	8	−1	+ 4
1610 000	−0 14·6	−10	−37	− 37	7·	8	7	4·	− 3·66	∓32	8	−1	+ 4
1620 000	−0 14·0	−10	−39	− 39	7·	8	7	4·	− 3·49	∓34	8	−1	+ 3
1630 000	−0 13·3	− 9	−41	− 41	7·	7	7	4·	− 3·32	∓36	7	−1	+ 3
1640 000	−0 12·6	− 9	−43	− 43	6·	7	6	4·	− 3·15	∓38	7	−1	+ 3
1650 000	−0 12·0	− 8	−45	− 45	6·	7	6	4·	− 2·99	∓40	7	−1	+ 3
1660 000	−0 11·3	− 8	−47	− 47	6·	7	6	4·	− 2·83	∓42	7	−1	+ 3
1670 000	−0 10·7	− 7	−48	− 49	6·	7	6	4·	− 2·68	∓43	7	−1	+ 3
1680 000	−0 10·1	− 7	−50	− 51	6·	7	6	4·	− 2 53	∓44	7	−1	+ 3
1690 000	−0 9 5	− 7	−51	− 52	6·	7	6	4·	− 2·68	∓45	7	−1	+ 2
1700 000	−0 8·9	− 6	−53	− 54	6·	6	6	4·	− 2·23	∓47	6	−1	+ 2
1710 000	−0 8·4	− 6	−54	− 55	5·	6	5	4·	− 2·09	∓48	6	−1	+ 2
1720 000	−0 7·8	− 5	−56	− 56	5·	6	5	3	− 1·95	∓49	6	−1	+ 2
1730 000	−0 7·2	− 5	−57	− 57	5·	6	5	3·	− 1·81	∓50	6	−1	+ 2
1740 000	−0 6·7	− 5	−59	− 59	5·	6	5	3·	− 1·68	∓51	6	−1	+ 2
1750 000	−0 6·2	− 4	−60	− 60	5·	6	5	3·	− 1·55	∓52	6	0	+ 2
1760 000	−0 5·7	− 4	−61	− 61	5·	5	5	3·	− 1·42	∓53	5	0	+ 1
1770 000	−0 5·2	− 4	−62	− 62	5·	5	5	3·	− 1·30	∓54	5	0	+ 1
1780 000	−0 4·7	− 3	−63	− 63	5·	5	5	3·	− 1·18	∓55	5	0	+ 1
1790 000	−0 4·3	− 3	−63	− 64	4·	5	4	3·	− 1·07	∓56	5	0	+ 1
1800 000	−0 3·8	− 3	−64	− 65	4·	5	4	3·	− 0·95	∓57	5	0	+ 1
1810 000	−0 3·4	− 2	−65	− 65	4·	5	4	3·	− 0·84	∓57	5	0	+ 1
1820 000	−0 2·9	− 2	−66	− 66	4·	5	4	3·	− 0·73	∓58	5	0	+ 1
1830 000	−0 2·5	− 2	−66	− 67	4·	4	4	3·	− 0·63	∓58	4	0	+ 1
1840 000	−0 2·1	− 1	−67	− 68	4·	4	4	3·	− 0·53	∓59	4	0	+ 1
1850 000	−0 1·7	− 1	−67	− 68	4·	4	4	2·	− 0·43	∓59	4	0	0
1860 000	−0 1·4	− 1	−68	− 69	4·	4	4	2·	− 0·34	∓60	4	0	0
1870 000	−0 1·0	− 1	−68	− 69	3·	4	3	2·	− 0·25	∓60	4	0	0
1880 000	−0 0·6	0	−69	− 69	3·	4	3	2·	− 0·16	∓61	4	0	0
1890 000	−0 0·3	0	−69	− 69	3·	4	3	2·	− 0·08	∓61	4	0	0

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta a'$	$\Delta \mu$	Δq	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta \lambda$
1900 000	$0^{h}\;0^{m}0$	0	−69	− 69	3·	4	3	2·	+ 0·01	∓61	4	0	0
1910 000	+0 0·3	0	−69	− 69	3·	3	3	2	+ 0·08	∓61	3	0	0
1920 000	+0 0·6	0	−69	− 69	3·	3	3	2	+ 0·15	∓61	3	0	0
1930 000	+0 0·9	+ 1	−69	− 69	3·	3	3	2·	+ 0·22	∓61	3	0	0
1940 000	+0 1·2	+ 1	−69	− 69	3·	3	3	2·	+ 0·29	∓61	3	0	0
1950 000	+0 1·4	+ 1	−69	− 69	3·	3	3	2·	+ 0·36	∓61	3	0	0
1960 000	+0 1·7	+ 1	−69	− 69	3·	3	3	2·	+ 0·42	∓61	3	0	0
1970 000	+0 1 9	+ 1	−69	− 69	2	3	2	2·	+ 0·48	∓61	3	0	0
1980 000	+0 2·1	+ 1	−68	− 68	2·	3	2	2·	+ 0·53	∓60	3	0	− 1
1990 000	+0 2·3	+ 2	−68	− 68	2·	3	2	1·	+ 0·58	∓60	3	0	− 1
2000 000	+0 2·5	+ 2	−67	− 67	2	3	2	1·	+ 0·63	∓59	3	0	− 1
2010 000	+0 2·7	+ 2	−67	− 67	2·	2	2	1·	+ 0·67	∓59	2	0	− 1
2020 000	+0 2·8	+ 2	−66	− 66	2·	2	2	1·	+ 0·71	∓58	2	0	− 1
2030 000	+0 3·0	+ 2	−66	− 66	2·	2	2	1·	+ 0·75	∓57	2	0	− 1
2040 000	+0 3·2	+ 2	−65	− 65	2·	2	2	1	+ 0·79	∓57	2	0	− 1
2050 000	+0 3·3	+ 2	−64	− 64	2·	2	2	1·	+ 0·82	∓56	2	0	− 1
2060 000	+0 3·4	+ 2	−63	− 63	2·	2	2	1·	+ 0·85	∓55	2	0	− 1
2070 000	+0 3 5	+ 2	−62	− 62	2·	2	2	1·	+ 0·87	∓55	2	0	− 1
2080 000	+0 3 6	+ 2	−61	− 61	1·	2	1	1·	+ 0 89	∓54	2	0	− 1
2090 000	+0 3·6	+ 2	−60	− 60	1·	2	1	1·	+ 0·91	∓53	2	0	− 1
2100 000	+0 3·7	+ 3	−59	− 59	1·	2	1	1·	+ 0·93	∓52	2	0	− 1
2110 000	+0 3·8	+ 3	−58	− 58	1·	2	1	1·	+ 0 94	∓51	2	0	− 1
2120 000	+0 3·8	+ 3	−57	− 57	1·	1	1	1·	+ 0·95	∓50	1	0	− 1
2130 000	+0 3·8	+ 3	−56	− 56	1·	1	1	1·	+ 0·95	∓49	1	0	− 1
2140 000	+0 3·8	+ 3	−54	− 54	1·	1	1	1·	+ 0·95	∓47	1	0	− 1
2150 000	+0 3·8	+ 3	−53	− 53	1·	1	1	1·	+ 0·95	∓46	1	0	− 1
2160 000	+0 3·8	+ 3	−51	− 51	1·	1	1	1·	+ 0·95	∓44	1	0	− 1
2170 000	+0 3·8	+ 3	−49	− 49	1·	1	1	1·	+ 0·94	∓43	1	0	− 1
2180 000	+0 3·7	+ 3	−47	− 47	1·	1	1	1·	+ 0·93	∓41	1	0	− 1
2190 000	+0 3·6	+ 2	−46	− 46	1·	1	1	1·	+ 0·91	∓40	1	0	− 1
2200 000	+0 3·6	+ 2	−44	− 44	1·	1	1	0	+ 0·89	∓38	1	0	− 1
2210 000	+0 3·5	+ 2	−42	− 42	1·	1	1	0	+ 0 87	∓37	1	0	− 1
2220 000	+0 3·4	+ 2	−40	− 40	1	1	1	0	+ 0·85	∓35	1	0	− 1
2230 000	+0 3·3	+ 2	−38	− 38	1·	1	1	0	+ 0 82	∓34	1	0	− 1
2240 000	+0 3·2	+ 2	−36	− 36	1·	1	1	0	+ 0·79	∓32	1	0	− 1
2250 000	+0 3·0	+ 2	−34	− 34	0	1	0	0	+ 0·75	∓30	1	0	− 1
2260 000	+0 2·8	+ 2	−32	− 32	0	0	0	0	+ 0·71	∓28	0	0	− 1
2270 000	+0 2·7	+ 2	−30	− 30	0	0	0	0	+ 0·67	∓26	0	0	− 1
2280 000	+0 2·5	+ 2	−27	− 27	0	0	0	0	+ 0·63	∓24	0	0	− 1
2290 000	+0 2·3	+ 2	−25	− 25	0	0	0	0	+ 0·58	∓22	0	0	− 1
2300 000	+0 2·1	+ 1	−22	− 22	0	0	0	0	+ 0.53	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 1·9	+ 1	−20	− 20	0	0	0	0	+ 0·47	∓17	0	0	0
2320 000	+0 1·6	+ 1	−17	− 17	0	0	0	0	+ 0·41	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·4	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·35	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·1	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·28	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·21	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·14	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·18	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0.27	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·4	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·36	±11	0	0	0
2430 000	−0 1·8	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·46	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·2	− 2	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·56	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·6	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·66	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·1	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·77	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·5	− 2	+31	+ 30	0	0	0	0	− 0·88	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·0	− 3	+35	+ 34	0	0	0	0	− 0·99	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·5	− 3	+39	+ 38	0	0	0	0	− 1·11	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·9	− 3	+43	+ 42	0	0	0	0	− 1·23	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·4	− 3	+47	+ 46	0	0	0	0	− 1·35	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·9	− 3	+51	+ 50	0	0	0	0	− 1·48	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·4	− 4	+55	+ 54	0	0	0	0	− 1·61	±48	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·0	− 5	+59	+ 59	0	0	0	0	− 1·74	±52	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für Δq gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2 q$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7198$.)

$\lg (p) = 0{\cdot}717.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ a'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0^h 48^m·0	−33	+77	+ 73	13·	15	13	9·	−12·16	±68	15	−3	+12
1260 000	−0 47·5	−32	+73	+ 69	13·	15	13	9·	−11·87	±64	15	−3	+12
1270 000	−0 46·4	−32	+69	+ 65	13·	15	13	8·	−11·59	±61	15	−3	+12
1280 000	−0 45·2	−31	+65	+ 61	13·	14	13	8·	−11·31	±57	14	−3	+11
1290 000	−0 44·1	−30	+61	+ 57	12·	14	12	8·	−11·03	±54	14	−3	+11
1300 000	−0 43·0	−29	+57	+ 53	12	14	12	8·	−10·75	±50	14	−3	+11
1310 000	−0 41·9	−29	+53	+ 49	12·	14	12	8·	−10·48	±47	14	−3	+10
1320 000	−0 40·8	−28	+49	+ 45	12·	14	12	8·	−10·21	±43	14	−3	+10
1330 000	−0 39·8	−27	+45	+ 41	12·	13	12	8·	− 9·95	±40	13	−3	+10
1340 000	−0 38·7	−26	+41	+ 37	11·	13	11	7·	− 9·68	±36	13	−3	+10
1350 000	−0 37·7	−26	+37	+ 33	11·	13	11	7·	− 9·42	±33	13	−3	+ 9
1360 000	−0 36·6	−25	+33	+ 29	11·	13	11	7·	− 9·16	±29	13	−3	+ 9
1370 000	−0 35·6	−24	+30	+ 26	11·	12	11	7·	− 8·91	±26	12	−2	+ 9
1380 000	−0 34·6	−24	+26	+ 22	11·	12	11	7·	− 8·66	±23	12	−2	+ 9
1390 000	−0 33·7	−23	+23	+ 19	10·	12	10	7·	− 8·42	±20	12	−2	+ 8
1400 000	−0 32·7	−22	+19	+ 16	10·	12	10	7	− 8·17	±17	12	−2	+ 8
1410 000	−0 31·7	−22	+16	+ 13	10·	12	10	7·	− 7·93	±14	12	−2	+ 8
1420 000	−0 30·8	−21	+12	+ 9	10·	11	10	7·	− 7·69	±11	11	−2	+ 8
1430 000	−0 29·8	−20	+ 9	+ 6	10·	11	10	6·	− 7·46	± 8	11	−2	+ 7
1440 000	−0 28·9	−20	+ 6	+ 3	10·	11	10	6	− 7·23	± 5	11	−2	+ 7
1450 000	−0 28·0	−19	+ 3	0	9·	11	9	6	− 7·00	± 3	11	−2	+ 7
1460 000	−0 27·1	−19	0	− 3	9·	11	9	6·	− 6·77	0	11	−2	+ 7
1470 000	−0 26·2	−18	− 3	− 6	9·	10	9	6·	− 6·55	∓ 2	10	−2	+ 7
1480 000	−0 25·3	−17	− 6	− 9	9·	10	9	6·	− 6·33	∓ 5	10	−2	+ 6
1490 000	−0 24·5	−17	− 8	− 11	9·	10	9	6·	− 6·12	∓ 7	10	−2	+ 6
1500 000	−0 23·6	−16	−11	− 14	9·	10	9	6·	− 5·91	∓10	10	−2	+ 6
1510 000	−0 22·8	−16	−14	− 17	8·	10	8	6·	− 5·70	∓12	10	−2	+ 6
1520 000	−0 22·0	−15	−17	− 20	8·	9	8	5·	− 5·49	∓15	9	−2	+ 5
1530 000	−0 21·2	−14	−19	− 22	8·	9	8	5·	− 5·29	∓17	9	−1	+ 5
1540 000	−0 20·4	−14	−22	− 25	8·	9	8	5·	− 5·09	∓20	9	−1	+ 5
1550 000	−0 19·6	−13	−24	− 27	8·	9	8	5·	− 4·89	∓22	9	−1	+ 5
1560 000	−0 18·8	−13	−27	− 29	8·	9	8	5·	− 4·71	∓24	9	−1	+ 5
1570 000	−0 18·0	−12	−29	− 31	7·	9	7	5·	− 4·51	∓26	9	−1	+ 5
1580 000	−0 17·3	−12	−31	− 34	7·	8	7	5·	− 4·33	∓28	8	−1	+ 4
1590 000	−0 16·6	−11	−33	− 36	7·	8	7	5·	− 4·14	∓30	8	−1	+ 4
1600 000	−0 15·8	−11	−35	− 38	7·	8	7	5	− 3·96	∓32	8	−1	+ 4
1610 000	−0 15·1	−10	−37	− 40	7·	8	7	4·	− 3·78	∓33	8	−1	+ 4
1620 000	−0 14·4	−10	−39	− 42	7·	8	7	4·	− 3·61	∓35	8	−1	+ 4
1630 000	−0 13·8	− 9	−41	− 44	7·	7	7	4·	− 3·44	∓37	7	−1	+ 3
1640 000	−0 13·1	− 9	−43	− 46	6	7	6	4·	− 3·27	∓39	7	1	+ 3
1650 000	−0 12·4	− 9	−45	− 47	6·	7	6	4·	− 3·11	∓40	7	−1	+ 3
1660 000	−0 11·8	− 8	−47	49	6·	7	6	4·	− 2·95	∓42	7	−1	+ 3
1670 000	−0 11·2	− 8	−49	− 51	6·	7	6	4·	− 2·79	∓43	7	−1	+ 3
1680 000	−0 10·5	− 7	−51	− 53	6	7	6	4·	− 2·63	∓45	7	1	+ 3
1690 000	−0 9·9	− 7	−52	− 54	6·	7	6	4·	− 2·48	∓46	7	1	+ 2
1700 000	−0 9·3	− 6	−54	− 56	6·	6	6	4·	− 2·33	∓47	6	1	+ 2
1710 000	−0 8·8	− 6	−55	− 57	5·	6	5	4·	− 2·19	∓48	6	−1	+ 2
1720 000	−0 8·2	− 6	−56	− 58	5·	6	5	3·	− 2·05	∓49	6	−1	+ 2
1730 000	−0 7·6	− 5	−57	− 59	5·	6	5	3·	− 1·91	∓50	6	−1	+ 2
1740 000	−0 7·1	− 5	−59	− 60	5·	6	5	3·	− 1·77	∓52	6	−1	+ 2
1750 000	−0 6·6	− 4	−60	− 61	5·	6	5	3·	− 1·64	∓53	6	0	+ 2
1760 000	−0 6·0	− 4	−61	− 62	5·	6	5	3	− 1·51	∓54	6	0	+ 2
1770 000	−0 5·6	− 4	−62	− 63	5·	5	5	3·	− 1·39	∓55	5	0	+ 1
1780 000	−0 5·1	− 3	−63	− 64	5·	5	5	3·	− 1·27	∓56	5	0	+ 1
1790 000	−0 4·6	− 3	−63	− 65	4·	5	4	3·	− 1·15	∓56	5	0	+ 1
1800 000	−0 4·1	− 3	−64	− 66	4·	5	4	3·	− 1·03	∓57	5	0	+ 1
1810 000	−0 3·7	− 3	−65	− 67	4·	5	4	3·	− 0·92	∓57	5	0	+ 1
1820 000	−0 3·2	− 2	−66	− 68	4·	5	4	3·	− 0·81	∓58	5	0	+ 1
1830 000	−0 2·8	− 2	−67	− 68	4·	5	4	3·	− 0·71	∓59	5	0	+ 1
1840 000	−0 2·4	− 2	−68	− 69	4·	4	4	3·	− 0·60	∓60	4	0	+ 1
1850 000	−0 2·0	− 1	−68	− 69	4·	4	4	2·	− 0·50	∓60	4	0	0
1860 000	−0 1·6	− 1	−69	− 70	4·	4	4	2·	− 0·41	∓61	4	0	0
1870 000	−0 1·3	− 1	−69	− 70	3·	4	3	2·	− 0·32	∓61	4	0	0
1880 000	−0 0·9	− 1	−69	− 70	3·	4	3	2·	− 0·23	∓61	4	0	0
1890 000	−0 0·5	0	−69	− 70	3·	4	3	2·	− 0·14	∓61	4	0	0

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ a'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	−0^h 0^m·2	0	−69	− 70	3·	4	3	2·	− 0·06	∓61	4	0	0
1910 000	+0 0·1	0	−69	− 70	3·	4	3	2·	+ 0·02	∓61	4	0	0
1920 000	+0 0·4	0	−69	− 70	3·	3	3	2·	+ 0·10	∓61	3	0	0
1930 000	+0 0·7	0	−69	− 70	3·	3	3	2·	+ 0·17	∓61	3	0	0
1940 000	+0 1·0	+ 1	−69	− 70	3·	3	3	2·	+ 0·24	∓61	3	0	0
1950 000	+0 1·2	+ 1	−69	− 70	3·	3	3	2·	+ 0·31	∓61	3	0	0
1960 000	+0 1·5	+ 1	−69	− 70	3·	3	3	2	+ 0·37	∓61	3	0	0
1970 000	+0 1·7	+ 1	−69	− 70	2·	3	2	2·	+ 0·42	∓61	3	0	0
1980 000	+0 1·9	+ 1	−69	− 69	2·	3	2	2·	+ 0·48	∓61	3	0	0
1990 000	+0 2·2	+ 1	69	− 69	2·	3	2	1·	+ 0·54	∓61	3	0	− 1
2000 000	+0 2·4	+ 2	−68	− 68	2·	3	2	1·	+ 0·59	∓60	3	0	− 1
2010 000	+0 2·6	+ 2	−67	− 68	2·	2	2	1·	+ 0·64	∓59	2	0	− 1
2020 000	+0 2·7	+ 2	−66	− 67	2·	2	2	1·	+ 0·68	∓58	2	0	− 1
2030 000	+0 2·9	+ 2	−66	− 67	2·	2	2	1	+ 0·72	∓58	2	0	− 1
2040 000	+0 3·0	+ 2	−65	− 66	2·	2	2	1·	+ 0·76	∓57	2	0	− 1
2050 000	+0 3·2	+ 2	−64	− 65	2·	2	2	1·	+ 0·79	∓56	2	0	− 1
2060 000	+0 3·3	+ 2	−63	− 64	2·	2	2	1·	+ 0·82	∓55	2	0	− 1
2070 000	+0 3·4	+ 2	−61	− 63	2·	2	2	1·	+ 0·85	∓55	2	0	− 1
2080 000	+0 3·5	+ 2	−61	− 62	1·	2	1	1·	+ 0·87	∓54	2	0	− 1
2090 000	+0 3·6	+ 2	−60	− 61	1·	2	1	1·	+ 0·89	∓53	2	0	− 1
2100 000	+0 3·6	+ 2	−59	− 60	1·	2	1	1·	+ 0·90	∓52	2	0	− 1
2110 000	+0 3·6	+ 2	−58	− 59	1	2	1	1·	+ 0·91	∓51	2	0	− 1
2120 000	+0 3·7	+ 3	−57	− 57	1·	1	1	1·	+ 0·92	∓50	1	0	− 1
2130 000	+0 3·7	+ 3	56	− 56	1·	1	1	1·	+ 0·93	∓49	1	0	− 1
2140 000	+0 3·7	+ 3	−54	− 54	1·	1	1	1·	+ 0·93	∓48	1	0	− 1
2150 000	+0 3·7	+ 3	−52	− 53	1·	1	1	1·	+ 0·93	∓47	1	0	− 1
2160 000	+0 3·7	+ 3	−51	− 51	1·	1	1	1·	+ 0·93	∓45	1	0	− 1
2170 000	+0 3·7	+ 3	−49	− 50	1·	1	1	1·	+ 0·92	∓43	1	0	− 1
2180 000	+0 3·6	+ 2	−47	− 48	1·	1	1	1·	+ 0·91	∓41	1	0	− 1
2190 000	+0 3·6	+ 2	−46	− 46	1·	1	1	1·	+ 0·90	∓40	1	0	− 1
2200 000	+0 3·5	+ 2	−44	− 44	1·	1	1	0	+ 0·88	∓38	1	0	− 1
2210 000	+0 3·4	+ 2	−42	− 42	1·	1	1	0	+ 0·86	∓37	1	0	− 1
2220 000	+0 3·4	+ 2	−40	− 40	1·	1	1	0	+ 0·84	∓35	1	0	− 1
2230 000	+0 3·2	+ 2	−38	− 38	1·	1	1	0	+ 0·81	∓34	1	0	− 1
2240 000	+0 3·1	+ 2	−36	− 36	1·	1	1	0	+ 0·78	∓32	1	0	− 1
2250 000	+0 3·0	+ 2	−34	− 34	0	1	0	0	+ 0·75	∓30	1	0	− 1
2260 000	+0 2·8	+ 2	−32	− 32	0	0	0	0	+ 0·71	∓28	0	0	− 1
2270 000	+0 2·7	+ 2	−30	− 30	0	0	0	0	+ 0·67	∓26	0	0	− 1
2280 000	+0 2·5	+ 2	−27	− 27	0	0	0	0	+ 0·62	∓24	0	0	− 1
2290 000	+0 2·3	+ 2	25	25	0	0	0	0	+ 0·57	∓22	0	0	− 1
2300 000	+0 2·1	+ 1	−22	− 22	0	0	0	0	+ 0·52	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 1·9	+ 1	−20	− 20	0	0	0	0	+ 0·47	∓17	0	0	0
2320 000	+0 1·6	+ 1	−17	− 17	0	0	0	0	+ 0·41	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·4	+ 1	− 14	− 14	0	0	0	0	+ 0·35	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·1	+ 1	− 11	− 11	0	0	0	0	+ 0·28	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·21	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·14	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·18	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·27	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·4	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·36	±11	0	0	0
2430 000	−0 1·8	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·46	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·2	− 2	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·56	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·6	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·66	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·0	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·76	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·5	− 2	+31	+ 31	0	0	0	0	− 0·87	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 4·0	− 3	+35	+ 35	0	0	0	0	− 0·99	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·4	− 3	+39	+ 39	0	0	0	0	− 1·10	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·9	− 3	+43	+ 43	0	0	0	0	− 1·22	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·4	− 4	+47	+ 47	0	0	0	0	− 1·34	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·9	− 4	+51	+ 51	0	0	0	0	− 1·47	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·4	− 4	+55	+ 55	0	0	0	0	− 1·60	±48	0	0	+ 2
2540 000	−0 7·0	− 5	+59	+ 59	0	0	0	0	− 1·74	±52	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von *P—Q*, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von *Q—P*.
Für Δγ gilt das obere Zeichen, wenn *P* bei 0°, dagegen das untere, wenn *P* bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.
(Argument für Mondfinsternisse: lg *p* der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7189.)

$\lg (p) = 0\cdot718.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'_p	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0ʰ 49ᵐ6	−34	+77	+ 68	13·	15	13	9·	−12·41	±68	15	−3	+12
1260 000	−0 48·5	−33	+72	+ 64	13·	15	13	9·	−12·12	±64	15	−3	+12
1270 000	−0 47·3	−32	+68	+ 60	13·	15	13	8·	−11·83	±60	15	−3	+12
1280 000	−0 46·2	−32	+64	+ 56	13·	14	12	8·	−11·55	±56	14	−3	+12
1290 000	−0 45·1	−31	+60	+ 52	12·	14	12	8·	−11·27	±53	14	−3	+11
1300 000	−0 44·0	−30	+56	+ 48	12·	14	12	8·	−10·99	±49	14	−3	+11
1310 000	−0 42·8	−29	+52	+ 44	12·	14	12	8	−10·71	±46	14	−3	+11
1320 000	−0 41·8	−29	+48	+ 40	12·	14	12	8	−10·44	±42	14	−3	+10
1330 000	−0 40·7	−28	+44	+ 37	12·	13	12	8·	−10·17	±39	13	−3	+10
1340 000	−0 39·6	−27	+40	+ 33	11·	13	11	8·	− 9·90	±35	13	−3	+10
1350 000	−0 38·6	−26	+37	+ 29	11·	13	11	7	− 9·64	±32	13	−3	+10
1360 000	−0 37·5	−26	+33	+ 25	11·	13	11	7·	− 9·38	±29	13	−3	+ 9
1370 000	−0 36·5	−25	+30	+ 22	11·	12	11	7·	− 9·12	±26	12	−3	+ 9
1380 000	−0 35·5	−24	+26	+ 18	11·	12	11	7·	− 8·87	±23	12	−2	+ 9
1390 000	−0 34·5	−24	+23	+ 15	10·	12	10	7·	− 8·62	±20	12	−2	+ 9
1400 000	−0 33·5	−23	+19	+ 12	10·	12	10	7·	− 8·37	±17	12	−2	+ 8
1410 000	−0 32·5	−22	+16	+ 9	10·	12	10	7·	− 8·13	±14	12	−2	+ 8
1420 000	−0 31·6	−22	+12	+ 6	10·	11	10	7·	− 7·89	±11	11	−2	+ 8
1430 000	−0 30·6	−21	+ 9	+ 3	10·	11	10	6·	− 7·65	± 8	11	−2	+ 8
1440 000	−0 29·6	−20	+ 6	0	10·	11	10	6·	− 7·41	± 5	11	−2	+ 7
1450 000	−0 28·7	−20	+ 3	− 3	9·	11	9	6·	− 7·18	± 3	11	−2	+ 7
1460 000	−0 27·8	−19	0	− 6	9·	11	9	6·	− 6·95	0	11	−2	+ 7
1470 000	−0 26·9	−18	− 3	− 9	9·	10	9	6·	− 6·73	∓ 3	10	−2	+ 7
1480 000	−0 26·0	−18	− 6	− 12	9·	10	9	6·	− 6·51	∓ 6	10	−2	+ 7
1490 000	−0 25·2	−17	− 9	− 14	9·	10	9	6·	− 6·29	∓ 8	10	−2	+ 6
1500 000	−0 24·3	−17	−12	− 17	9·	10	9	6·	− 6·07	∓11	10	−2	+ 6
1510 000	−0 23·4	−16	−14	− 19	8·	10	8	6·	− 5·86	∓13	10	−2	+ 6
1520 000	−0 22·6	−15	−17	− 22	8·	9	8	5·	− 5·65	∓15	9	−2	+ 6
1530 000	−0 21·8	−15	−19	− 25	8·	9	8	5·	− 5·45	∓17	9	−2	+ 5
1540 000	−0 21·0	−14	−22	− 28	8·	9	8	5·	− 5·24	∓20	9	−1	+ 5
1550 000	−0 20·2	−14	−24	− 30	8·	9	8	5·	− 5·04	∓22	9	−1	+ 5
1560 000	−0 19·4	−13	−27	− 32	8·	9	8	5	− 4·84	∓24	9	−1	+ 5
1570 000	−0 18·6	−13	−29	− 34	7	9	7	5·	− 4·65	∓26	9	−1	+ 5
1580 000	−0 17·8	−12	−32	− 36	7·	8	7	5·	− 4·46	∓28	8	−1	+ 4
1590 000	−0 17·1	−12	−34	− 38	7·	8	7	5	− 4·28	∓30	8	−1	+ 4
1600 000	−0 16·4	−11	−36	− 40	7·	8	7	5	− 4·10	∓32	8	−1	+ 4
1610 000	−0 15·7	−11	−38	− 42	7·	8	7	5·	− 3·92	∓34	8	−1	+ 4
1620 000	−0 15·0	−10	−40	− 44	7·	8	7	4	− 3·74	∓36	8	−1	+ 4
1630 000	−0 14·3	−10	−42	− 46	7·	8	6	4	− 3·57	∓37	8	−1	+ 4
1640 000	−0 13·6	− 9	−44	− 48	6·	7	6	4·	− 3·40	∓39	7	−1	+ 3
1650 000	−0 12·9	− 9	−45	− 49	6·	7	6	4·	− 3·23	∓40	7	−1	+ 3
1660 000	−0 12·3	− 8	−47	− 51	6·	7	6	4·	− 3·07	∓42	7	−1	+ 3
1670 000	−0 11·6	− 8	−49	− 53	6·	7	6	4·	− 2·91	∓43	7	−1	+ 3
1680 000	−0 11·0	− 8	−51	− 55	6·	7	6	4·	− 2·75	∓45	7	−1	+ 3
1690 000	−0 10·4	− 7	−52	− 56	6·	7	6	4·	− 2·59	∓46	7	−1	+ 3
1700 000	−0 9·8	− 7	−54	− 58	6·	6	6	4·	− 2·44	∓47	6	−1	+ 2
1710 000	−0 9·2	− 6	−55	− 59	5·	6	5	4·	− 2·30	∓48	6	−1	+ 2
1720 000	−0 8·6	− 6	−56	− 60	5·	6	5	3·	− 2·15	∓49	6	−1	+ 2
1730 000	−0 8·0	− 5	−57	− 61	5·	6	5	3·	− 2·01	∓50	6	−1	+ 2
1740 000	−0 7·5	− 5	−59	− 62	5·	6	5	3·	− 1·87	∓52	6	−1	+ 2
1750 000	−0 7·0	− 5	−60	− 63	5·	6	5	3	− 1·74	∓53	6	−1	+ 2
1760 000	−0 6·4	− 4	−61	− 64	5·	6	5	3·	− 1·61	∓54	6	0	+ 2
1770 000	−0 5·9	− 4	−62	− 65	5·	5	5	3·	− 1·48	∓55	5	0	+ 1
1780 000	−0 5·4	− 4	−63	− 66	5·	5	5	3·	− 1·35	∓56	5	0	+ 1
1790 000	−0 4·9	− 3	−64	− 67	4·	5	4	3·	− 1·23	∓57	5	0	+ 1
1800 000	−0 4·4	− 3	−65	− 68	4·	5	4	3·	− 1·11	∓58	5	0	+ 1
1810 000	−0 4·0	− 3	−66	− 68	4·	5	4	3·	− 1·00	∓58	5	0	+ 1
1820 000	−0 3·6	− 2	−67	− 69	4·	5	4	3·	− 0·89	∓59	5	0	+ 1
1830 000	−0 3·1	− 2	−67	− 69	4·	5	4	3·	− 0·78	∓59	5	0	+ 1
1840 000	−0 2·7	− 2	−68	− 70	4·	4	4	3·	− 0·67	∓60	4	0	+ 1
1850 000	−0 2·3	− 2	−68	− 70	4·	4	4	2·	− 0·57	∓60	4	0	+ 1
1860 000	−0 1·9	− 1	−69	− 71	4·	4	4	2·	− 0·47	∓61	4	0	0
1870 000	−0 1·5	− 1	−69	− 71	3·	4	3	2·	− 0·38	∓61	4	0	0
1880 000	−0 1·2	− 1	−69	− 72	3·	4	3	2·	− 0·29	∓61	4	0	0
1890 000	−0 0·8	− 1	−69	− 72	3·	4	3	2	− 0·20	∓61	4	0	0

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'_a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	−0ʰ 0ᵐ5	0	−69	− 72	3·	4	3	2·	− 0·12	∓61	4	0	0
1910 000	−0 0·2	0	−70	− 72	3·	4	3	2·	− 0·04	∓62	4	0	0
1920 000	+0 0·2	0	−70	− 72	3·	3	3	2·	+ 0·04	∓62	3	0	0
1930 000	+0 0·5	0	−70	− 72	3·	3	3	2·	+ 0·12	∓62	3	0	0
1940 000	+0 0·8	+ 1	−70	− 71	3·	3	3	2·	+ 0·19	∓62	3	0	0
1950 000	+0 1·0	+ 1	−70	− 71	3·	3	3	2·	+ 0·26	∓62	3	0	0
1960 000	+0 1·3	+ 1	−70	− 71	3·	3	3	2·	+ 0·32	∓62	3	0	0
1970 000	+0 1·5	+ 1	−70	− 71	2·	3	2	2·	+ 0·38	∓62	3	0	0
1980 000	+0 1·8	+ 1	−69	− 70	2·	3	2	1·	+ 0·44	∓61	3	0	0
1990 000	+0 2·0	+ 1	−69	− 70	2·	3	2	1·	+ 0·50	∓61	3	0	− 1
2000 000	+0 2·2	+ 2	−68	− 69	2·	3	2	1·	+ 0·55	∓60	3	0	− 1
2010 000	+0 2·4	+ 2	−67	− 69	2·	2	2	1·	+ 0·60	∓59	2	0	− 1
2020 000	+0 2·6	+ 2	−66	− 68	2·	2	2	1·	+ 0·64	∓58	2	0	− 1
2030 000	+0 2·7	+ 2	−66	− 68	2·	2	2	1·	+ 0·68	∓58	2	0	− 1
2040 000	+0 2·9	+ 2	−65	− 67	2·	2	2	1·	+ 0·72	∓57	2	0	− 1
2050 000	+0 3·0	+ 2	−64	− 66	2·	2	2	1·	+ 0·75	∓57	2	0	− 1
2060 000	+0 3·1	+ 2	−63	− 65	2·	2	2	1·	+ 0·78	∓56	2	0	− 1
2070 000	+0 3·2	+ 2	−62	− 64	2·	2	2	1·	+ 0·81	∓55	2	0	− 1
2080 000	+0 3·4	+ 2	−61	− 63	1·	2	1	1·	+ 0·84	∓54	2	0	− 1
2090 000	+0 3·4	+ 2	−60	− 62	1·	2	1	1·	+ 0·86	∓53	2	0	− 1
2100 000	+0 3·5	+ 2	−59	− 60	1·	2	1	1·	+ 0·87	∓52	2	0	− 1
2110 000	+0 3·6	+ 2	−58	− 59	1·	2	1	1·	+ 0·89	∓51	2	0	− 1
2120 000	+0 3·6	+ 2	−57	− 58	1·	1	1	1·	+ 0·90	∓50	1	0	− 1
2130 000	+0 3·6	+ 2	−56	− 57	1·	1	1	1·	+ 0·91	∓49	1	0	− 1
2140 000	+0 3·6	+ 2	−54	− 55	1·	1	1	1·	+ 0·91	∓48	1	0	− 1
2150 000	+0 3·6	+ 2	−53	− 54	1·	1	1	1·	+ 0·91	∓47	1	0	− 1
2160 000	+0 3·6	+ 2	−51	− 52	1·	1	1	1·	+ 0·91	∓45	1	0	− 1
2170 000	+0 3·6	+ 2	−49	− 50	1·	1	1	1·	+ 0·90	∓44	1	0	− 1
2180 000	+0 3·6	+ 2	−47	− 48	1·	1	1	1·	+ 0·89	∓42	1	0	− 1
2190 000	+0 3·5	+ 2	−46	− 46	1·	1	1	1·	+ 0·88	∓41	1	0	− 1
2200 000	+0 3·5	+ 2	−44	− 44	1·	1	1	1·	+ 0·87	∓39	1	0	− 1
2210 000	+0 3·4	+ 2	−42	− 42	1·	1	1	0	+ 0·85	∓37	1	0	− 1
2220 000	+0 3·3	+ 2	−40	− 40	1·	1	1	0	+ 0·82	∓35	1	0	− 1
2230 000	+0 3·2	+ 2	−38	− 38	1·	1	1	0	+ 0·80	∓34	1	0	− 1
2240 000	+0 3·1	+ 2	−36	− 36	1·	1	1	0	+ 0·77	∓32	1	0	− 1
2250 000	+0 3·0	+ 2	−34	− 34	0	1	0	0	+ 0·74	∓30	1	0	− 1
2260 000	+0 2·8	+ 2	−32	− 32	0	0	0	0	+ 0·70	∓28	0	0	− 1
2270 000	+0 2·6	+ 2	−30	− 30	0	0	0	0	+ 0·66	∓26	0	0	− 1
2280 000	+0 2·4	+ 2	−27	− 27	0	0	0	0	+ 0·61	∓24	0	0	− 1
2290 000	+0 2·2	+ 2	−25	− 25	0	0	0	0	+ 0·56	∓22	0	0	− 1
2300 000	+0 2·0	+ 1	−22	− 22	0	0	0	0	+ 0·51	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 1·8	+ 1	−20	− 20	0	0	0	0	+ 0·46	∓17	0	0	0
2320 000	+0 1·6	+ 1	−17	− 17	0	0	0	0	+ 0·40	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·4	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·34	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·1	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·28	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·21	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·14	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·18	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·27	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·4	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·36	±11	0	0	0
2430 000	−0 1·8	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·45	±14	0	0	0
2440 000	−0 2·2	− 1	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·55	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·6	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·65	±20	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·0	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·76	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·5	− 2	+31	+ 31	0	0	0	0	− 0·87	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·9	− 3	+35	+ 35	0	0	0	0	− 0·98	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·4	− 3	+39	+ 39	0	0	0	0	− 1·10	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·9	− 3	+43	+ 43	0	0	0	0	− 1·22	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·4	− 4	+47	+ 47	0	0	0	0	− 1·34	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·9	− 4	+51	+ 51	0	0	0	0	− 1·47	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·4	− 4	+55	+ 55	0	0	0	0	− 1·60	±48	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·9	− 5	+59	+ 59	0	0	0	0	− 1·73	±52	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.
(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7178$.)

$\lg(p) = 0 \cdot 719.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta u'_a$	$\Delta \mu$	$\Delta \gamma$	$\Delta \lg u$	ΔG	$\Delta \lambda$
1250 000	−0ʰ 50ᵐ6	−35	+76	+ 63	13·	15	13	9·	−12·06	±67	15	−4	+13
1260 000	−0 49·5	−34	+71	+ 59	13·	15	13	9·	−12·37	±63	15	−3	+12
1270 000	−0 48·3	−33	+67	+ 55	13·	15	13	8·	−12·08	±59	15	−3	+12
1280 000	−0 47·2	−32	+63	+ 51	13·	14	12	8·	−11·79	±54	14	−3	+12
1290 000	−0 46·0	−31	+59	+ 47	12·	14	12	8·	−11·50	±51	14	−3	+11
1300 000	−0 44·9	−31	+55	+ 43	12·	14	12	8·	−11·22	±48	14	−3	+11
1310 000	−0 43·8	−30	+51	+ 40	12·	14	12	8	−10·94	±45	14	−3	+11
1320 000	−0 42·6	−29	+47	+ 36	12·	14	12	8·	−10·60	±42	14	−3	+11
1330 000	−0 41·6	−28	+44	+ 33	12·	13	11	8·	−10·39	±39	13	−3	+10
1340 000	−0 40·5	−28	+40	+ 29	11·	13	11	8·	10·12	±35	13	−3	+10
1350 000	−0 39·4	−27	+36	+ 25	11·	13	11	7·	− 9·85	±32	13	−3	+10
1360 000	−0 38·4	−26	+32	+ 21	11·	13	11	7·	− 9·59	±29	13	−3	+10
1370 000	−0 37·3	−26	+29	+ 18	11·	12	11	7·	− 9·33	±26	12	−3	+ 9
1380 000	−0 36·3	−25	+25	+ 14	11·	12	11	7·	− 9·07	±22	12	−3	+ 9
1390 000	−0 35·3	−24	+22	+ 11	10·	12	10	7·	− 8·82	±19	12	−2	+ 9
1400 000	−0 34·3	−23	+18	+ 8	10·	12	10	7·	− 8·57	±16	12	−2	+ 9
1410 000	−0 33·3	−23	+15	+ 5	10·	12	10	7·	− 8·32	±13	12	−2	+ 8
1420 000	−0 32·3	−22	+11	+ 2	10·	11	10	7·	− 8·07	±10	11	−2	+ 8
1430 000	−0 31·3	−21	+ 8	− 1	10·	11	10	6	− 7·83	± 7	11	−2	+ 8
1440 000	−0 30·4	−21	+ 5	− 4	10·	11	9	6	− 7·59	± 4	11	−2	+ 8
1450 000	−0 29·4	−20	+ 2	− 7	9·	11	9	6·	− 7·36	± 2	11	−2	+ 7
1460 000	−0 28·5	−20	− 1	− 10	9·	11	9	6·	− 7·13	∓ 1	11	−2	+ 7
1470 000	−0 27·6	−19	− 4	− 13	9·	10	9	6·	− 6·90	∓ 3	10	−2	+ 7
1480 000	−0 26·7	−18	7	− 16	9·	10	9	6·	− 6·68	∓ 6	10	−2	+ 7
1490 000	−0 25·8	−18	− 9	− 18	9·	10	9	6·	− 6·46	∓ 8	10	−2	+ 6
1500 000	−0 25·0	−17	−12	− 21	9·	10	8	6·	− 6·24	∓11	10	−2	+ 6
1510 000	−0 24·1	−16	−14	− 23	8·	10	8	6·	− 6·02	∓13	10	−2	+ 6
1520 000	−0 23·2	−16	−17	− 26	8·	9	8	5	− 5·81	∓15	9	−2	+ 6
1530 000	−0 22·4	−15	−20	− 28	8·	9	8	5	− 5·60	∓17	9	−2	+ 6
1540 000	−0 21·5	−15	−23	− 31	8·	9	8	5·	− 5·39	∓20	9	−2	+ 5
1550 000	−0 20·8	−14	−25	− 33	8·	9	8	5·	− 5·19	∓22	9	−1	+ 5
1560 000	−0 20·0	−14	−28	− 35	8·	9	8	5·	− 4·99	∓25	9	−1	+ 5
1570 000	−0 19·2	−13	−30	− 37	7·	9	7	5·	− 4·80	∓27	9	−1	+ 5
1580 000	−0 18·4	−13	−32	− 39	7·	9	7	5·	− 4·61	∓29	8	−1	+ 5
1590 000	−0 17·7	−12	−34	− 41	7·	8	7	5·	− 4·42	∓31	8	−1	+ 4
1600 000	−0 16·9	−12	−36	− 43	7·	8	7	5·	− 4·23	∓33	8	−1	+ 4
1610 000	−0 16·2	−11	−38	− 45	7·	8	7	5·	− 4·05	∓34	8	−1	+ 4
1620 000	−0 15·5	−11	−40	− 47	7·	8	7	4·	− 3·87	∓36	8	−1	+ 4
1630 000	−0 14·8	−10	−42	− 49	7·	8	6	4·	− 3·69	∓38	8	−1	+ 4
1640 000	−0 14·1	−10	−44	− 51	6·	7	6	4·	− 3·52	∓40	7	−1	+ 4
1650 000	−0 13·4	− 9	−46	− 52	6·	7	6	4·	− 3·35	∓41	7	−1	+ 3
1660 000	−0 12·7	− 9	−48	− 54	6·	7	6	4·	− 3·18	∓43	7	−1	+ 3
1670 000	−0 12·1	− 8	−49	− 55	6·	7	6	4·	− 3·02	∓44	7	−1	+ 3
1680 000	−0 11·4	− 8	−51	− 57	6·	7	6	4·	− 2·86	∓45	7	−1	+ 3
1690 000	−0 10·8	− 7	−52	− 58	6·	7	6	4·	− 2·70	∓46	7	−1	+ 3
1700 000	−0 10·2	− 7	−54	− 60	6·	6	6	4·	− 2·55	∓48	6	−1	+ 3
1710 000	−0 9·6	− 7	−55	− 61	5·	6	5	4·	− 2·40	∓49	6	−1	+ 2
1720 000	−0 9·0	− 6	−57	− 62	5·	6	5	3·	− 2·25	∓50	6	−1	+ 2
1730 000	−0 8·4	− 6	−58	− 63	5·	6	5	3	− 2·11	∓51	6	−1	+ 2
1740 000	−0 7·9	− 5	−59	− 64	5·	6	5	3·	− 1·97	∓52	6	−1	+ 2
1750 000	−0 7·3	− 5	−60	− 65	5·	6	5	3·	− 1·83	∓53	6	−1	+ 2
1760 000	−0 6·8	− 5	−61	− 66	5·	6	5	3·	− 1·70	∓54	6	−1	+ 2
1770 000	−0 6·3	− 4	−62	− 67	5·	5	5	3·	− 1·57	∓55	5	0	+ 2
1780 000	−0 5·8	− 4	−63	− 68	5·	5	4	3	− 1·44	∓56	5	0	+ 1
1790 000	−0 5·3	− 4	−64	− 69	4·	5	4	3·	− 1·32	∓57	5	0	+ 1
1800 000	−0 4·8	− 3	−65	− 70	4·	5	4	3·	− 1·20	∓58	5	0	+ 1
1810 000	−0 4·3	− 3	−66	− 70	4·	5	4	3·	− 1·08	∓58	5	0	+ 1
1820 000	−0 3·9	− 3	−67	− 71	4·	5	4	3·	− 0·97	∓59	5	0	+ 1
1830 000	−0 3·4	− 2	−67	− 71	4·	5	4	3·	− 0·86	∓59	5	0	+ 1
1840 000	−0 3·0	− 2	−68	− 72	4·	4	4	3·	− 0·76	∓60	4	0	+ 1
1850 000	−0 2·6	− 2	−68	− 72	4·	4	4	2·	− 0·65	∓60	4	0	+ 1
1860 000	−0 2·2	− 2	−69	− 73	4·	4	4	2·	− 0·55	∓61	4	0	+ 1
1870 000	−0 1·8	− 1	−69	− 73	3·	4	3	2·	− 0·45	∓61	4	0	0
1880 000	−0 1·4	− 1	−70	− 73	3·	4	3	2·	− 0·36	∓62	4	0	0
1890 000	−0 1·1	− 1	−70	− 73	3·	4	3	2·	− 0·27	∓62	4	0	0
1900 000	−0ʰ 0ᵐ7	0	−70	− 73	3·	4	3	2·	− 0·18	∓62	4	0	0
1910 000	−0 0·4	0	−70	− 73	3·	4	3	2·	− 0·10	∓62	4	0	0
1920 000	−0 0·1	0	−70	− 73	3·	3	3	2·	− 0·02	∓62	3	0	0
1930 000	+0 0·2	0	−70	− 73	3·	3	3	2	+ 0·06	∓62	3	0	0
1940 000	+0 0·5	0	−70	− 72	3·	3	3	2·	+ 0·13	∓62	3	0	0
1950 000	+0 0·8	+ 1	−70	− 72	3·	3	3	2·	+ 0·20	∓62	3	0	0
1960 000	+0 1·1	+ 1	−70	− 72	3·	3	3	2·	+ 0·27	∓62	3	0	0
1970 000	+0 1·3	+ 1	−70	− 72	2	3	2	2·	+ 0·33	∓62	3	0	0
1980 000	+0 1·6	+ 1	−69	− 71	2·	3	2	2·	+ 0·39	∓61	3	0	0
1990 000	+0 1·8	+ 1	−69	− 71	2·	3	2	1·	+ 0·45	∓61	3	0	0
2000 000	+0 2·0	+ 1	−68	− 70	2·	3	2	1·	+ 0·50	∓60	3	0	− 1
2010 000	+0 2·2	+ 2	−68	− 70	2·	2	2	1·	+ 0·55	∓60	2	0	− 1
2020 000	+0 2·4	+ 2	−67	− 69	2·	2	2	1·	+ 0·60	∓59	2	0	− 1
2030 000	+0 2·6	+ 2	−67	− 68	2·	2	2	1·	+ 0·64	∓59	2	0	− 1
2040 000	+0 2·7	+ 2	−66	− 67	2	2	2	1·	+ 0·68	∓58	2	0	− 1
2050 000	+0 2·9	+ 2	−65	− 66	2·	2	2	1·	+ 0·72	∓58	2	0	− 1
2060 000	+0 3·0	+ 2	−64	− 65	2	2	2	1·	+ 0·75	∓57	2	0	− 1
2070 000	+0 3·1	+ 2	−63	− 64	2·	2	2	1·	+ 0·78	∓56	2	0	− 1
2080 000	+0 3·2	+ 2	−62	− 63	1·	2	1	1·	+ 0·80	∓55	2	0	− 1
2090 000	+0 3·3	+ 2	−61	− 62	1·	2	1	1·	+ 0·83	∓54	2	0	− 1
2100 000	+0 3·4	+ 2	−59	− 61	1·	2	1	1·	+ 0·85	∓52	2	0	− 1
2110 000	+0 3·4	+ 2	−58	− 60	1·	2	1	1·	+ 0·86	∓51	2	0	− 1
2120 000	+0 3·5	+ 2	−57	− 58	1·	1	1	1·	+ 0·87	∓50	1	0	− 1
2130 000	+0 3·5	+ 2	−56	− 57	1·	1	1	1	+ 0·88	∓49	1	0	− 1
2140 000	+0 3·5	+ 2	−54	− 55	1·	1	1	1·	+ 0·88	∓48	1	0	− 1
2150 000	+0 3·6	+ 2	−53	− 54	1·	1	1	1·	+ 0·89	∓47	1	0	− 1
2160 000	+0 3·6	+ 2	−51	− 52	1·	1	1	1·	+ 0·89	∓45	1	0	− 1
2170 000	+0 3·6	+ 2	−50	− 50	1	1	1	1·	+ 0·89	∓44	1	0	− 1
2180 000	+0 3·5	+ 2	−48	− 48	1·	1	1	1	+ 0·88	∓42	1	0	− 1
2190 000	+0 3·5	+ 2	−46	− 47	1·	1	1	1·	+ 0·87	∓41	1	0	− 1
2200 000	+0 3·4	+ 2	−44	− 45	1·	1	1	1·	+ 0·85	∓39	1	0	− 1
2210 000	+0 3·3	+ 2	−42	− 43	1·	1	1	0	+ 0·83	∓37	1	0	− 1
2220 000	+0 3·2	+ 2	−40	− 41	1·	1	1	0	+ 0·81	∓35	1	0	− 1
2230 000	+0 3·2	+ 2	−38	− 39	1·	1	1	0	+ 0·79	∓34	1	0	− 1
2240 000	+0 3·0	+ 2	−36	− 37	1·	1	1	0	+ 0·76	∓32	1	0	− 1
2250 000	+0 2·9	+ 2	−34	− 35	0	1	0	0	+ 0·73	∓30	1	0	− 1
2260 000	+0 2·8	+ 2	−32	− 32	0	0	0	0	+ 0·69	∓28	0	0	− 1
2270 000	+0 2·6	+ 2	−30	− 30	0	0	0	0	+ 0·65	∓26	0	0	− 1
2280 000	+0 2·4	+ 2	−27	− 27	0	0	0	0	+ 0·61	∓24	0	0	− 1
2290 000	+0 2·2	+ 2	−25	− 25	0	0	0	0	+ 0·56	∓22	0	0	− 1
2300 000	+0 2·0	+ 1	−22	− 22	0	0	0	0	+ 0·51	∓19	0	0	− 1
2310 000	+0 1·8	+ 1	−20	− 20	0	0	0	0	+ 0·46	∓17	0	0	0
2320 000	+0 1·6	+ 1	−17	− 17	0	0	0	0	+ 0·40	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·4	+ 1	−14	− 14	0	0	0	0	+ 0·34	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·1	+ 1	−11	− 11	0	0	0	0	+ 0·28	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 8	0	0	0	0	+ 0·21	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·14	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·18	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·27	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·4	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·36	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·8	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·45	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·2	− 1	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·55	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·6	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·66	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·0	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·76	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·5	− 2	+31	+ 31	0	0	0	0	− 0·87	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·9	− 3	+35	+ 35	0	0	0	0	− 0·98	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·4	− 3	+39	+ 39	0	0	0	0	− 1·09	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·8	− 3	+43	+ 43	0	0	0	0	− 1·21	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·3	− 4	+47	+ 47	0	0	0	0	− 1·33	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·8	− 4	+51	+ 51	0	0	0	0	− 1·46	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·4	− 4	+55	+ 54	0	0	0	0	− 1·59	±48	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·9	− 5	+59	+ 59	0	0	0	0	− 1·73	±52	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7169.)

lg $(p) = 0\cdot720$.

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ a'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	-0^h 51^m7	−35	+75	+ 58	13·	15	13	9·	−12·92	±67	15	−4	+13
1260 000	−0 50·5	−35	+70	+ 54	13·	15	13	9·	−12·62	±63	15	−4	+13
1270 000	−0 49·3	−34	+66	+ 50	13·	15	13	8·	−12·33	±59	15	−3	+12
1280 000	−0 48·1	−33	+62	+ 46	12·	14	12	8·	−12·03	±55	14	−3	+12
1290 000	−0 47·0	−32	+58	+ 43	12·	14	12	8·	−11·74	±51	14	−3	+12
1300 000	−0 45·8	−31	+54	+ 39	12·	14	12	8·	−11·46	±47	14	−3	+11
1310 000	−0 44·7	−31	+50	+ 35	12·	14	12	8·	−11·18	±44	14	−3	+11
1320 000	−0 43·6	−30	+46	+ 31	12·	14	12	8·	−10·90	±41	14	−3	+11
1330 000	−0 42·5	−29	+43	+ 28	11·	13	11	8·	−10·62	±38	13	−3	+11
1340 000	−0 41·4	−28	+38	+ 24	11·	13	11	8·	−10·34	±34	13	−3	+10
1350 000	−0 40·3	−28	+34	+ 21	11·	13	11	7·	−10·07	±31	13	−3	+10
1360 000	−0 39·2	−27	+31	+ 17	11·	13	11	7·	− 9·80	±28	13	−3	+10
1370 000	−0 38·2	−26	+28	+ 14	11·	12	11	7·	− 9·54	±25	12	−3	+10
1380 000	−0 37·1	−25	+24	+ 10	11·	12	10	7·	− 9·28	±21	12	−3	+ 9
1390 000	−0 36·1	−25	+21	+ 7	10·	12	10	7·	− 9·02	±18	12	−3	+ 9
1400 000	−0 35·1	−24	+17	+ 4	10·	12	10	7·	− 8·77	±15	12	−2	+ 9
1410 000	−0 34·1	−23	+14	+ 1	10·	12	10	7·	− 8·52	±12	12	−2	+ 9
1420 000	−0 33·1	−23	+11	− 2	10·	11	10	7	− 8·27	± 9	11	−2	+ 8
1430 000	−0 32·1	−22	+ 8	− 5	10·	11	10	6·	− 8·03	± 7	11	−2	+ 8
1440 000	−0 31·2	−21	+ 5	− 8	9·	11	9	6·	− 7·79	± 4	11	−2	+ 8
1450 000	−0 30·2	−21	+ 2	− 11	9·	11	9	6·	− 7·55	± 2	11	−2	+ 8
1460 000	−0 29·2	−20	− 1	− 14	9·	11	9	6·	− 7·31	∓ 1	11	−2	+ 7
1470 000	−0 28·3	−19	− 4	− 16	9·	10	9	6·	− 7·08	∓ 4	10	−2	+ 7
1480 000	−0 27·4	−19	− 7	− 19	9·	10	9	6·	− 6·85	∓ 7	10	−2	+ 7
1490 000	−0 26·5	−18	−10	− 21	9·	10	9	6·	− 6·63	∓ 9	10	−2	+ 7
1500 000	−0 25·6	−18	−13	− 24	8·	10	8	6·	− 6·41	∓12	10	−2	+ 6
1510 000	−0 24·8	−17	−16	− 26	8·	10	8	6·	− 6·19	∓14	10	−2	+ 6
1520 000	−0 23·9	−16	−19	− 29	8·	9	8	5·	− 5·97	∓17	9	−2	+ 6
1530 000	−0 23·0	−16	−21	− 31	8·	9	8	5·	− 5·76	∓19	9	−2	+ 6
1540 000	−0 22·2	−15	−24	− 34	8·	9	8	5·	− 5·55	∓21	9	−2	+ 6
1550 000	−0 21·4	−15	−26	− 36	8·	9	8	5·	− 5·34	∓23	9	−2	+ 5
1560 000	−0 20·6	−14	−28	− 38	8·	9	7	5·	− 5·14	∓25	9	−1	+ 5
1570 000	−0 19·8	−14	−30	− 40	7·	9	7	5·	− 4·94	∓27	9	−1	+ 5
1580 000	−0 19·0	−13	−33	− 42	7·	8	7	5·	− 4·75	∓29	8	−1	+ 5
1590 000	−0 18·2	−12	−35	− 44	7·	8	7	5·	− 4·56	∓31	8	−1	+ 5
1600 000	−0 17·5	−12	−37	− 46	7·	8	7	5·	− 4·37	∓33	8	−1	+ 4
1610 000	−0 16·7	−11	−39	− 47	7·	8	7	5·	− 4·18	∓35	8	−1	+ 4
1620 000	−0 16·0	−11	−41	− 49	7·	8	7	4·	− 4·00	∓37	8	−1	+ 4
1630 000	−0 15·3	−10	−43	− 51	6·	8	6	4·	− 3·82	∓38	8	−1	+ 4
1640 000	−0 14·6	−10	−45	− 53	6·	7	6	4·	− 3·64	∓40	7	−1	+ 4
1650 000	0 13·9	− 9	−46	− 54	6	7	6	4·	− 3·47	∓41	7	−1	+ 3
1660 000	−0 13·2	− 9	−48	− 56	6·	7	6	4	− 3·30	∓43	7	−1	+ 3
1670 000	−0 12·6	− 9	−50	− 57	6·	7	6	4·	− 3·14	∓44	7	−1	+ 3
1680 000	−0 11·9	− 8	−52	− 59	6·	7	6	4·	− 2·98	∓46	7	−1	+ 3
1690 000	−0 11·3	− 8	−53	− 60	6·	7	6	4·	− 2·82	∓47	7	−1	+ 3
1700 000	−0 10·6	− 7	−55	− 62	6·	6	5	4·	− 2·66	∓49	6	−1	+ 3
1710 000	−0 10·0	− 7	−56	− 63	5	6	5	4·	− 2·51	∓50	6	−1	+ 3
1720 000	−0 9·4	− 6	−57	− 64	5·	6	5	3·	− 2·36	∓51	6	−1	+ 2
1730 000	−0 8·8	− 6	−58	− 65	5·	6	5	3·	− 2·21	∓52	6	−1	+ 2
1740 000	−0 8·3	− 6	−60	− 66	5·	6	5	3·	− 2·07	∓53	6	−1	+ 2
1750 000	−0 7·7	− 5	−61	− 67	5·	6	5	3·	− 1·93	∓54	6	−1	+ 2
1760 000	−0 7·2	− 5	−62	− 68	5·	6	5	3·	− 1·79	∓55	6	−1	+ 2
1770 000	−0 6·6	− 5	−63	− 69	5·	5	5	3·	− 1·66	∓56	5	−1	+ 2
1780 000	−0 6·1	− 4	−64	− 70	4·	5	4	3·	− 1·53	∓57	5	0	+ 2
1790 000	−0 5·6	− 4	−65	− 70	4·	5	4	3·	− 1·40	∓58	5	0	+ 1
1800 000	−0 5·1	− 3	−66	− 71	4·	5	4	3·	− 1·28	∓59	5	0	+ 1
1810 000	−0 4·6	− 3	−66	− 71	4·	5	4	3·	− 1·16	∓59	5	0	+ 1
1820 000	−0 4·2	− 3	−67	− 72	4·	5	4	3·	− 1·04	∓60	5	0	+ 1
1830 000	−0 3·7	− 3	−67	− 72	4·	5	4	3	− 0·93	∓60	5	0	+ 1
1840 000	−0 3·3	− 2	−68	− 73	4·	4	4	3·	− 0·82	∓60	4	0	+ 1
1850 000	−0 2·9	− 2	−68	− 73	4·	4	4	2·	− 0·72	∓60	4	0	+ 1
1860 000	−0 2·5	− 2	−69	− 74	4·	4	4	2·	− 0·62	∓61	4	0	+ 1
1870 000	−0 2·1	− 1	−69	− 74	3·	4	3	2·	− 0·52	∓61	4	0	+ 1
1880 000	−0 1·7	− 1	−70	− 74	3·	4	3	2·	− 0·42	∓62	4	0	0
1890 000	0 1·3	− 1	−70	− 74	3·	4	3	2·	− 0·33	∓62	4	0	0

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ a'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	-0^h 1^m0	− 1	−70	− 74	3·	4	3	2·	− 0·24	∓62	4	0	0
1910 000	−0 0·6	0	−70	− 74	3·	4	3	2·	− 0·15	∓62	4	0	0
1920 000	−0 0·3	0	−70	− 74	3·	3	3	2·	− 0·07	∓62	3	0	0
1930 000	0 0·0	0	−70	− 74	3·	3	3	2·	+ 0·01	∓62	3	0	0
1940 000	+0 0·3	0	−70	− 73	3·	3	3	2·	+ 0·08	∓62	3	0	0
1950 000	+0 0·6	0	−70	− 73	3·	3	3	2·	+ 0·15	∓62	3	0	0
1960 000	+0 0·9	+ 1	−70	− 73	3·	3	3	2·	+ 0·22	∓62	3	0	0
1970 000	+0 1·1	+ 1	−70	− 73	2·	3	2	2·	+ 0·28	∓62	3	0	0
1980 000	+0 1·4	+ 1	−69	− 72	2·	3	2	2·	+ 0·34	∓61	3	0	0
1990 000	+0 1·6	+ 1	−69	− 72	2·	3	2	1·	+ 0·40	∓61	3	0	0
2000 000	+0 1·8	+ 1	−68	− 71	2·	3	2	1·	+ 0·46	∓60	3	0	0
2010 000	+0 2·0	+ 1	−68	− 70	2·	2	2	1·	+ 0·51	∓60	2	0	− 1
2020 000	+0 2·2	+ 2	−67	− 69	2·	2	2	1·	+ 0·56	∓59	2	0	− 1
2030 000	+0 2·4	+ 2	−67	− 69	2·	2	2	1·	+ 0·60	∓59	2	0	− 1
2040 000	+0 2·6	+ 2	−66	− 68	2·	2	2	1·	+ 0·64	∓58	2	0	− 1
2050 000	+0 2·7	+ 2	−65	− 67	2·	2	2	1·	+ 0·68	∓58	2	0	− 1
2060 000	+0 2·9	+ 2	−64	− 66	2·	2	2	1·	+ 0·72	∓57	2	0	− 1
2070 000	+0 3·0	+ 2	−63	− 65	2·	2	2	1·	+ 0·75	∓56	2	0	− 1
2080 000	+0 3·1	+ 2	−62	− 64	1·	2	1	1·	+ 0·77	∓55	2	0	− 1
2090 000	+0 3·2	+ 2	−60	− 63	1·	2	1	1·	+ 0·80	∓54	2	0	− 1
2100 000	+0 3·3	+ 2	−59	− 61	1	2	1	1·	+ 0·82	∓52	2	0	− 1
2110 000	+0 3·4	+ 2	−58	− 60	1·	2	1	1·	+ 0·84	∓51	2	0	− 1
2120 000	+0 3·4	+ 2	−57	− 58	1·	1	1	1·	+ 0·85	∓50	1	0	− 1
2130 000	+0 3·4	+ 2	−56	− 57	1·	1	1	1·	+ 0·86	∓49	1	0	− 1
2140 000	+0 3·5	+ 2	−54	− 55	1·	1	1	1·	+ 0·87	∓48	1	0	− 1
2150 000	+0 3·5	+ 2	−53	− 54	1	1	1	1·	+ 0·87	∓47	1	0	− 1
2160 000	+0 3·5	+ 2	−51	− 52	1·	1	1	1·	+ 0·87	∓46	1	0	− 1
2170 000	+0 3·5	+ 2	−50	− 51	1	1	1	1·	+ 0·87	∓45	1	0	− 1
2180 000	+0 3·4	+ 2	−48	− 49	1·	1	1	1·	+ 0·86	∓43	1	0	− 1
2190 000	+0 3·4	+ 2	−46	− 47	1·	1	1	1·	+ 0·85	∓41	1	0	− 1
2200 000	+0 3·4	+ 2	−44	− 45	1·	1	1	1·	+ 0·84	∓39	1	0	− 1
2210 000	+0 3·3	+ 2	−42	− 43	1·	1	1	0·	+ 0·82	∓37	1	0	− 1
2220 000	+0 3·2	+ 2	−40	− 41	1	1	1	0·	+ 0·80	∓35	1	0	− 1
2230 000	+0 3·1	+ 2	−38	− 39	1·	1	1	0·	+ 0·77	∓34	1	0	− 1
2240 000	+0 3·0	+ 2	−36	− 37	1·	1	1	0·	+ 0·74	∓32	1	0	− 1
2250 000	+0 2·8	+ 2	−34	− 35	0	1	0	0	+ 0·71	∓30	1	0	− 1
2260 000	+0 2·7	+ 2	−32	− 32	0	0	0	0	+ 0·68	∓28	0	0	− 1
2270 000	+0 2·6	+ 2	−30	− 30	0	0	0	0	+ 0·64	∓26	0	0	− 1
2280 000	+0 2·4	+ 2	−27	− 27	0	0	0	0	+ 0·60	∓24	0	0	− 1
2290 000	+0 2·2	+ 1	−25	− 25	0	0	0	0	+ 0·55	∓22	0	0	− 1
2300 000	+0 2·0	+ 1	−22	− 22	0	0	0	0	+ 0·50	∓20	0	0	− 1
2310 000	+0 1·8	+ 1	−20	− 20	0	0	0	0	+ 0·45	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·6	+ 1	−17	− 17	0	0	0	0	+ 0·40	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·4	+ 1	−14	− 15	0	0	0	0	+ 0·34	∓12	0	0	0
2340 000	+0 1·1	+ 1	−11	− 12	0	0	0	0	+ 0·27	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0·21	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·14	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·18	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·1	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·27	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·4	− 1	+13	+ 13	0	0	0	0	− 0·36	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·8	− 1	+16	+ 16	0	0	0	0	− 0·45	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·2	− 1	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·55	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·6	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·65	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·0	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·75	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·4	− 2	+30	+ 31	0	0	0	0	− 0·86	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·9	− 3	+34	+ 35	0	0	0	0	− 0·97	±30	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·4	− 3	+38	+ 39	0	0	0	0	− 1·09	±33	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·8	− 3	+42	+ 43	0	0	0	0	− 1·21	±37	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·3	− 4	+46	+ 47	0	0	0	0	− 1·33	±40	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·8	− 4	+50	+ 51	0	0	0	0	− 1·46	±44	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·4	− 4	+54	+ 55	0	0	0	0	− 1·59	±48	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·9	− 5	+59	+ 59	0	0	0	0	− 1·72	±52	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7158$.)

$\lg(p) = 0{\cdot}721.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ u'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0ʰ 52ᵐ8	−36	+74	+ 53	13·	15	13	9·	−13·19	±66	15	−4	+13
1260 000	−0 51·5	−35	+70	+ 49	13·	15	13	9·	−12·88	±62	15	−4	+13
1270 000	−0 50·3	−34	+66	+ 45	13·	15	12	8·	−12·58	±59	15	−3	+13
1280 000	−0 49·1	−34	+62	+ 41	12·	14	12	8·	−12·28	±55	14	−3	+12
1290 000	−0 48·0	−33	+58	+ 38	12·	14	12	8·	−11·99	±52	14	−3	+12
1300 000	−0 46·8	−32	+54	+ 34	12·	14	12	8·	−11·70	±48	14	−3	+12
1310 000	−0 45·7	−31	+50	+ 31	12·	14	12	8·	−11·42	±44	14	−3	+11
1320 000	−0 44·5	−30	+46	+ 27	12·	14	12	8·	−11·13	±40	14	−3	+11
1330 000	−0 43·4	−30	+42	+ 24	11·	13	11	8·	−10·85	±37	13	−3	+11
1340 000	−0 42·3	−29	+38	+ 21	11·	13	11	8·	−10·57	±33	13	−3	+11
1350 000	−0 41·2	−28	+34	+ 18	11·	13	11	7·	−10·30	±30	13	−3	+10
1360 000	−0 40·1	−27	+30	+ 14	11·	13	11	7·	−10·03	±27	13	−3	+10
1370 000	−0 39·0	−27	+27	+ 10	11·	12	11	7·	− 9·76	±24	12	−3	+10
1380 000	−0 38·0	−26	+23	+ 7	11·	12	10	7·	− 9·49	±21	12	−3	+ 9
1390 000	−0 36·9	−25	+20	+ 4	10·	12	10	7·	− 9·23	±18	12	−3	+ 9
1400 000	−0 35·9	−25	+17	+ 1	10·	12	10	7·	− 8·97	±15	12	−3	+ 9
1410 000	−0 34·9	−24	+14	− 2	10·	12	10	7·	− 8·72	±12	12	−2	+ 9
1420 000	−0 33·9	−23	+10	− 5	10·	11	10	7·	− 8·47	± 9	11	−2	+ 8
1430 000	−0 32·9	−22	+ 7	− 8	10·	11	10	6·	− 8·22	± 6	11	−2	+ 8
1440 000	−0 31·9	−22	+ 4	− 11	9·	11	9	6·	− 7·98	± 3	11	−2	+ 8
1450 000	−0 31·0	−21	+ 1	− 14	9·	11	9	6·	− 7·74	± 1	11	−2	+ 8
1460 000	−0 30·0	−21	− 2	− 17	9·	11	9	6·	− 7·50	∓ 2	11	−2	+ 7
1470 000	−0 29·0	−20	− 5	− 19	9·	10	9	6·	− 7·26	∓ 4	10	−2	+ 7
1480 000	−0 28·1	−19	− 8	− 22	9·	10	9	6·	− 7·03	∓ 7	10	−2	+ 7
1490 000	−0 27·2	−19	−10	− 24	9·	10	9	6	− 6·80	∓ 9	10	−2	+ 7
1500 000	−0 26·3	−18	−13	− 27	8·	10	8	6·	− 6·57	∓12	10	−2	+ 7
1510 000	−0 25·4	−17	−16	− 29	8·	10	8	6·	− 6·35	∓14	10	−2	+ 6
1520 000	−0 24·5	−17	−19	− 32	8·	9	8	5·	− 6·13	∓17	9	−2	+ 6
1530 000	−0 23·7	−16	−21	− 34	8·	9	8	5·	− 5·92	∓19	9	−2	+ 6
1540 000	−0 22·8	−16	−24	− 36	8·	9	8	5·	− 5·71	∓22	9	−2	+ 6
1550 000	−0 22·0	−15	−26	− 38	8·	9	8	5·	− 5·50	∓24	9	−2	+ 5
1560 000	−0 21·2	−14	−29	− 40	8·	9	7	5·	− 5·29	∓26	9	−1	+ 5
1570 000	−0 20·4	−14	−31	− 42	7·	9	7	5·	− 5·09	∓28	9	−1	+ 5
1580 000	−0 19·6	−13	−33	− 44	7·	8	7	5·	− 4·89	∓30	8	−1	+ 5
1590 000	−0 18·8	−13	−35	− 46	7·	8	7	5·	− 4·70	∓32	8	−1	+ 5
1600 000	−0 18·0	−12	−37	− 48	7·	8	7	5·	− 4·51	∓34	8	−1	+ 5
1610 000	−0 17·3	−12	−39	− 50	7·	8	7	5·	− 4·32	∓35	8	−1	+ 4
1620 000	−0 16·5	−11	−41	− 52	7·	8	7	4·	− 4·13	∓37	8	−1	+ 4
1630 000	−0 15·8	−11	−43	− 54	6·	8	6	4·	− 3·95	∓39	8	−1	+ 4
1640 000	−0 15·1	−10	−45	− 56	6·	7	6	4·	− 3·77	∓41	7	−1	+ 4
1650 000	−0 14·4	−10	−47	− 57	6·	7	6	4·	− 3·60	∓42	7	−1	+ 4
1660 000	−0 13·7	− 9	−49	− 59	6·	7	6	4·	− 3·43	∓44	7	−1	+ 3
1670 000	−0 13·0	− 9	−50	− 60	6·	7	6	4·	− 3·26	∓45	7	−1	+ 3
1680 000	−0 12·4	− 8	−51	− 61	6·	7	6	4·	− 3·09	∓46	7	−1	+ 3
1690 000	−0 11·7	− 8	−53	− 62	6·	7	6	4	− 2·93	∓47	7	−1	+ 3
1700 000	−0 11·1	− 8	−55	− 64	5·	6	5	4·	− 2·77	∓49	6	−1	+ 3
1710 000	−0 10·5	− 7	−56	− 65	5·	6	5	4·	− 2·62	∓50	6	−1	+ 3
1720 000	−0 9·8	− 7	−58	− 66	5·	6	5	3·	− 2·46	∓51	6	−1	+ 2
1730 000	−0 9·2	− 6	−59	− 67	5	6	5	3·	− 2·31	∓52	6	−1	+ 2
1740 000	−0 8·7	− 6	−60	− 68	5·	6	5	3·	− 2·17	∓53	6	−1	+ 2
1750 000	−0 8·1	− 6	−61	− 69	5·	6	5	3·	− 2·03	∓54	6	−1	+ 2
1760 000	−0 7·6	− 5	−62	− 70	5·	6	5	3·	− 1·89	∓55	6	−1	+ 2
1770 000	−0 7·0	− 5	−63	− 70	5·	5	5	3·	− 1·75	∓56	5	−1	+ 2
1780 000	−0 6·5	− 4	−64	− 71	4·	5	4	3·	− 1·62	∓57	5	0	+ 2
1790 000	−0 6·0	− 4	−65	− 72	4·	5	4	3·	− 1·49	∓58	5	0	+ 1
1800 000	−0 5·5	− 4	−66	− 73	4·	5	4	3·	− 1·37	∓59	5	0	+ 1
1810 000	−0 5·0	− 3	−66	− 73	4	5	4	3·	− 1·25	∓59	5	0	+ 1
1820 000	−0 4·5	− 3	−67	− 74	4·	5	4	3·	− 1·13	∓60	5	0	+ 1
1830 000	−0 4·0	− 3	−68	− 74	4·	5	4	3·	− 1·01	∓60	5	0	+ 1
1840 000	−0 3·6	− 2	−69	− 74	4·	4	4	3·	− 0·90	∓61	4	0	+ 1
1850 000	−0 3·2	− 2	−69	− 74	4·	4	4	2·	− 0·79	∓61	4	0	+ 1
1860 000	−0 2·8	− 2	−70	− 75	4·	4	4	2·	− 0·69	∓62	4	0	+ 1
1870 000	−0 2·4	− 2	−70	− 75	3·	4	3	2·	− 0·59	∓62	4	0	+ 1
1880 000	−0 2·0	− 1	−70	− 75	3	4	3	2·	− 0·49	∓62	4	0	0
1890 000	−0 1·6	− 1	−70	− 75	3·	4	3	2·	− 0·40	∓62	4	0	0

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ u'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	−0ʰ 1ᵐ2	− 1	−70	− 75	3·	4	3	2·	− 0·31	∓62	4	0	0
1910 000	−0 0·9	− 1	−70	− 75	3·	4	3	2·	− 0·22	∓62	4	0	0
1920 000	−0 0·5	0	−70	− 75	3·	3	3	2·	− 0·13	∓62	3	0	0
1930 000	−0 0·2	0	−70	− 75	3·	3	3	2·	− 0·05	∓62	3	0	0
1940 000	+0 0·1	0	−70	− 75	3·	3	3	2·	+ 0·02	∓62	3	0	0
1950 000	+0 0·4	0	−70	− 75	3	3	3	2·	+ 0·10	∓62	3	0	0
1960 000	+0 0·7	0	−70	− 74	3·	3	3	2·	+ 0·17	∓62	3	0	0
1970 000	+0 1·0	+ 1	−70	− 74	2·	3	2	2·	+ 0·24	∓62	3	0	0
1980 000	+0 1·2	+ 1	−69	− 73	2·	3	2	2·	+ 0·30	∓61	3	0	0
1990 000	+0 1·4	+ 1	−69	− 73	2·	3	2	1·	+ 0·36	∓61	3	0	0
2000 000	+0 1·6	+ 1	−68	− 72	2·	3	2	1·	+ 0·41	∓61	3	0	0
2010 000	+0 1·9	+ 1	−68	− 71	2·	2	2	1·	+ 0·47	∓61	2	0	0
2020 000	+0 2·1	+ 1	−67	− 70	2·	2	2	1·	+ 0·52	∓60	2	0	− 1
2030 000	+0 2·3	+ 2	−67	− 69	2·	2	2	1·	+ 0·57	∓60	2	0	− 1
2040 000	+0 2·4	+ 2	−66	− 68	2·	2	2	1·	+ 0·61	∓59	2	0	− 1
2050 000	+0 2·6	+ 2	−65	− 67	2·	2	2	1·	+ 0·65	∓58	2	0	− 1
2060 000	+0 2·7	+ 2	−64	− 66	2·	2	2	1·	+ 0·68	∓57	2	0	− 1
2070 000	+0 2·8	+ 2	−63	− 65	2·	2	2	1·	+ 0·71	∓56	2	0	− 1
2080 000	+0 3·0	+ 2	−62	− 64	1·	2	1	1·	+ 0·74	∓55	2	0	− 1
2090 000	+0 3·1	+ 2	−61	− 63	1·	2	1	1·	+ 0·77	∓54	2	0	− 1
2100 000	+0 3·2	+ 2	−59	− 62	1·	2	1	1·	+ 0·79	∓52	2	0	− 1
2110 000	+0 3·2	+ 2	−58	− 61	1·	2	1	1·	+ 0·81	∓51	2	0	− 1
2120 000	+0 3·3	+ 2	−57	− 59	1·	1	1	1·	+ 0·82	∓50	1	0	− 1
2130 000	+0 3·4	+ 2	−56	− 58	1	1	1	1·	+ 0·83	∓49	1	0	− 1
2140 000	+0 3·4	+ 2	−54	− 56	1·	1	1	1·	+ 0·84	∓48	1	0	− 1
2150 000	+0 3·4	+ 2	−53	− 55	1·	1	1	1·	+ 0·85	∓47	1	0	− 1
2160 000	+0 3·4	+ 2	−51	− 53	1·	1	1	1·	+ 0·85	∓46	1	0	− 1
2170 000	+0 3·4	+ 2	−50	− 51	1·	1	1	1·	+ 0·85	∓45	1	0	− 1
2180 000	+0 3·4	+ 2	−48	− 49	1·	1	1	1·	+ 0·84	∓43	1	0	− 1
2190 000	+0 3·3	+ 2	−46	− 47	1·	1	1	1	+ 0·83	∓42	1	0	− 1
2200 000	+0 3·3	+ 2	−44	− 45	1·	1	1	1·	+ 0·82	∓40	1	0	− 1
2210 000	+0 3·2	+ 2	−42	− 43	1·	1	1	0	+ 0·80	∓38	1	0	− 1
2220 000	+0 3·1	+ 2	−40	− 41	1·	1	1	0	+ 0·78	∓36	1	0	− 1
2230 000	+0 3·0	+ 2	−38	− 39	1·	1	1	0	+ 0·76	∓34	1	0	− 1
2240 000	+0 2·9	+ 2	−36	− 37	1·	1	1	0	+ 0·73	∓32	1	0	− 1
2250 000	+0 2·8	+ 2	−34	− 35	0	1	0	0	+ 0·70	∓30	1	0	− 1
2260 000	+0 2·7	+ 2	−32	− 32	0	0	0	0	+ 0·67	∓28	0	0	− 1
2270 000	+0 2·5	+ 2	−30	− 30	0	0	0	0	+ 0·63	∓26	0	0	− 1
2280 000	+0 2·4	+ 2	−27	− 28	0	0	0	0	+ 0·59	∓24	0	0	− 1
2290 000	+0 2·2	+ 1	−25	− 26	0	0	0	0	+ 0·55	∓22	0	0	− 1
2300 000	+0 2·0	+ 1	−22	− 23	0	0	0	0	+ 0·50	∓20	0	0	− 1
2310 000	+0 1·8	+ 1	−20	− 21	0	0	0	0	+ 0·45	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·6	+ 1	−17	− 19	0	0	0	0	+ 0·39	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·3	+ 1	−14	− 16	0	0	0	0	+ 0·33	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·1	+ 1	−11	− 12	0	0	0	0	+ 0·27	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0·21	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·6	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·14	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·3	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·07	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·18	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·26	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·4	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·35	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·8	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·44	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·2	− 1	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·54	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·6	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·64	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·0	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·75	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·4	− 2	+30	+ 31	0	0	0	0	− 0·86	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·9	− 3	+34	+ 35	0	0	0	0	− 0·97	±30	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·4	− 3	+37	+ 39	0	0	0	0	− 1·09	±33	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·8	− 3	+42	+ 43	0	0	0	0	− 1·21	±37	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·3	− 4	+46	+ 47	0	0	0	0	− 1·33	±40	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·8	− 4	+50	+ 51	0	0	0	0	− 1·45	±44	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·3	− 4	+54	+ 55	0	0	0	0	− 1·58	±48	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·9	− 5	+59	+ 59	0	0	0	0	− 1·72	±52	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0{\cdot}7148$.)

$\lg(p) = 0\cdot 722.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ u'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0ʰ 53ᵐ8	−37	+73	+ 48	13·	15	13	9·	−13·45	±65	15	−4	+13
1260 000	−0 52·6	−36	+69	+ 44	13·	15	13	9·	−13·14	±61	15	−4	+13
1270 000	−0 51·4	−35	+65	+ 40	12·	15	12	8	−12·84	±58	15	−4	+13
1280 000	−0 50·2	−34	+61	+ 36	12·	14	12	8·	−12·54	±54	14	−3	+13
1290 000	−0 49·0	−33	+57	+ 33	12·	14	12	8·	−12·24	±51	14	−3	+12
1300 000	−0 47·8	−33	+53	+ 29	12·	14	12	8·	−11·95	±47	14	−3	+12
1310 000	−0 46·6	−32	+49	+ 26	12·	14	12	8	−11·66	±44	14	−3	+12
1320 000	−0 45·5	−31	+45	+ 22	12·	14	11	8·	−11·37	±40	14	−3	+11
1330 000	−0 44·3	−30	+41	+ 19	11	13	11	8·	−11·08	±37	13	−3	+11
1340 000	−0 43·2	−30	+37	+ 15	11·	13	11	8·	−10·80	±33	13	−3	+11
1350 000	−0 42·1	−29	+34	+ 12	11·	13	11	7·	−10·52	±30	13	−3	+11
1360 000	−0 41·0	−28	+30	+ 9	11	13	11	7·	−10·25	±27	13	−3	+10
1370 000	−0 39·9	−27	+27	+ 6	11·	12	10	7·	− 9·98	±24	12	−3	+10
1380 000	−0 38·8	−27	+23	+ 3	10·	12	10	7	− 9·71	±21	12	−3	+10
1390 000	−0 37·8	−26	+20	0	10·	12	10	7·	− 9·44	±18	12	−3	+ 9
1400 000	−0 36·7	−25	+16	− 3	10·	12	10	7	− 9·18	±15	12	−3	+ 9
1410 000	−0 35·7	−24	+13	− 6	10·	12	10	7·	− 8·93	±12	12	−2	+ 9
1420 000	−0 34·7	−24	+ 9	− 9	10·	11	10	7·	− 8·67	± 9	11	−2	+ 9
1430 000	−0 33·7	−23	+ 6	− 12	10·	11	9	6·	− 8·42	± 6	11	−2	+ 8
1440 000	−0 32·7	−22	+ 3	− 15	9·	11	9	6·	− 8·17	± 3	11	−2	+ 8
1450 000	−0 31·7	−22	0	− 18	9·	11	9	6·	− 7·92	0	11	−2	+ 8
1460 000	−0 30·7	−21	− 3	− 21	9·	11	9	6·	− 7·68	∓ 3	11	−2	+ 8
1470 000	−0 29·8	−20	− 6	− 23	9·	10	9	6·	− 7·44	∓ 5	10	−2	+ 7
1480 000	−0 28·8	−20	− 9	− 26	9·	10	9	6·	− 7·21	∓ 8	10	−2	+ 7
1490 000	−0 27·9	−19	−11	− 28	9	10	8	6·	− 6·98	∓10	10	−2	+ 7
1500 000	−0 27·0	−18	−14	− 31	8·	10	8	6·	− 6·75	∓13	10	−2	+ 7
1510 000	−0 26·1	−18	−17	− 33	8·	10	8	6·	− 6·52	∓15	10	−2	+ 7
1520 000	−0 25·2	−17	−20	− 35	8·	9	8	5·	− 6·30	∓18	9	−2	+ 6
1530 000	−0 24·3	−17	−22	− 37	8·	9	8	5·	− 6·08	∓20	9	−2	+ 6
1540 000	−0 23·5	−16	−25	− 39	8·	9	8	5·	− 5·87	∓22	9	−2	+ 6
1550 000	−0 22·6	−15	−27	− 41	8·	9	8	5	− 5·66	∓24	9	−2	+ 6
1560 000	−0 21·8	−15	−29	− 43	7·	9	7	5	− 5·45	∓26	9	−2	+ 5
1570 000	−0 21·0	−14	−31	− 45	7·	9	7	5·	− 5·24	∓28	9	−1	+ 5
1580 000	−0 20·2	−14	−34	− 47	7·	8	7	5·	− 5·04	∓30	8	−1	+ 5
1590 000	−0 19·4	−13	−36	− 49	7·	8	7	5·	− 4·84	∓32	8	−1	+ 5
1600 000	−0 18·6	−12	−38	− 51	7·	8	7	5·	− 4·65	∓34	8	−1	+ 5
1610 000	−0 17·8	−12	−40	− 53	7·	8	7	5·	− 4·46	∓36	8	−1	+ 4
1620 000	−0 17·1	−12	−42	− 55	7·	8	6	4·	− 4·27	∓38	8	−1	+ 4
1630 000	−0 16·3	−11	−44	− 56	6·	7	6	4·	− 4·08	∓39	7	−1	+ 4
1640 000	−0 15·6	−11	−46	− 58	6·	7	6	4	− 3·90	∓41	7	−1	+ 4
1650 000	−0 14·9	−10	−47	− 59	6·	7	6	4·	− 3·72	∓42	7	−1	+ 4
1660 000	−0 14·2	−10	−49	− 61	6·	7	6	4·	− 3·55	∓43	7	−1	+ 4
1670 000	−0 13·5	− 9	−50	− 62	6·	7	6	4·	− 3·38	∓45	7	−1	+ 3
1680 000	−0 12·8	− 9	−52	− 63	6·	7	6	4·	− 3·21	∓46	7	−1	+ 3
1690 000	−0 12·2	− 8	−53	− 64	6	7	6	4·	− 3·04	∓47	7	−1	+ 3
1700 000	−0 11·5	− 8	−55	− 66	5	6	5	4·	− 2·88	∓49	6	−1	+ 3
1710 000	−0 10·9	− 7	−56	− 67	5·	6	5	4·	− 2·73	∓50	6	−1	+ 3
1720 000	−0 10·3	− 7	−58	− 68	5·	6	5	3·	− 2·57	∓52	6	−1	+ 3
1730 000	−0 9·7	− 7	−59	− 69	5·	6	5	3·	− 2·42	∓53	6	−1	+ 2
1740 000	−0 9·1	− 6	−60	− 70	5·	6	5	3·	− 2·27	∓54	6	−1	+ 2
1750 000	−0 8·5	− 6	−61	− 71	5·	6	5	3·	− 2·13	∓55	6	−1	+ 2
1760 000	−0 8·0	− 5	−62	− 72	5·	6	5	3·	− 1·99	∓56	6	−1	+ 2
1770 000	−0 7·4	− 5	−63	− 72	5·	5	5	3·	− 1·85	∓56	5	−1	+ 2
1780 000	−0 6·8	− 5	−64	− 73	4·	5	4	3·	− 1·71	∓57	5	−1	+ 2
1790 000	−0 6·3	− 4	−65	− 74	4·	5	4	3·	− 1·58	∓58	5	0	+ 2
1800 000	−0 5·8	− 4	−66	− 75	4·	5	4	3·	− 1·45	∓59	5	0	+ 1
1810 000	−0 5·3	− 4	−67	− 75	4·	5	4	3·	− 1·33	∓60	5	0	+ 1
1820 000	−0 4·8	− 3	−68	− 76	4·	5	4	3·	− 1·21	∓61	5	0	+ 1
1830 000	−0 4·4	− 3	−68	− 76	4·	5	4	3·	− 1·09	∓61	5	0	+ 1
1840 000	−0 3·9	− 3	−69	− 76	4·	4	4	3·	− 0·98	∓61	4	0	+ 1
1850 000	−0 3·5	− 2	−69	− 76	4·	4	4	2·	− 0·87	∓61	4	0	+ 1
1860 000	−0 3·0	− 2	−70	− 77	4·	4	3	2·	− 0·76	∓62	4	0	+ 1
1870 000	−0 2·6	− 2	−70	− 77	3·	4	3	2·	− 0·66	∓62	4	0	+ 1
1880 000	−0 2·2	− 2	−70	− 77	3	4	3	2·	− 0·56	∓62	4	0	+ 1
1890 000	−0 1·8	− 1	−70	− 77	3·	4	3	2·	− 0·46	∓62	4	0	0
1900 000	−0ʰ 1ᵐ5	− 1	−70	− 77	3·	4	3	2·	− 0·37	∓62	4	0	0
1910 000	−0 1·1	− 1	−70	− 77	3	4	3	2·	− 0·28	∓62	4	0	0
1920 000	−0 0·8	− 1	−70	− 77	3·	3	3	2·	− 0·19	∓62	3	0	0
1930 000	−0 0·4	0	−70	− 77	3·	3	3	2·	− 0·11	∓62	3	0	0
1940 000	−0 0·1	0	−70	− 76	3·	3	3	2·	− 0·03	∓62	3	0	0
1950 000	+0 0·2	0	−70	− 76	3·	3	3	2·	+ 0·05	∓62	3	0	0
1960 000	+0 0·5	0	−70	− 75	3·	3	3	2·	+ 0·12	∓62	3	0	0
1970 000	+0 0·8	+ 1	−70	− 75	2·	3	3	2·	+ 0·19	∓62	3	0	0
1980 000	+0 1·0	+ 1	−69	− 74	2·	3	3	2·	+ 0·25	∓61	3	0	0
1990 000	+0 1·2	+ 1	−69	− 74	2·	3	3	1·	+ 0·31	∓61	3	0	0
2000 000	+0 1·5	+ 1	−68	− 73	2	3	2	1·	+ 0·37	∓61	3	0	0
2010 000	+0 1·7	+ 1	−68	− 72	2·	2	2	1·	+ 0·43	∓61	2	0	0
2020 000	+0 1·9	+ 1	−67	− 71	2·	2	2	1·	+ 0·48	∓60	2	0	0
2030 000	+0 2·1	+ 1	−67	− 70	2·	2	2	1·	+ 0·53	∓60	2	0	− 1
2040 000	+0 2·3	+ 2	−66	− 69	2·	2	2	1·	+ 0·57	∓59	2	0	− 1
2050 000	+0 2·4	+ 2	−65	− 68	2·	2	2	1·	+ 0·61	∓58	2	0	− 1
2060 000	+0 2·6	+ 2	−64	− 67	2·	2	2	1·	+ 0·65	∓57	2	0	− 1
2070 000	+0 2·7	+ 2	−63	− 66	2·	2	2	1·	+ 0·68	∓56	2	0	− 1
2080 000	+0 2·8	+ 2	−62	− 65	1·	2	1	1·	+ 0·71	∓55	2	0	− 1
2090 000	+0 3·0	+ 2	−61	− 64	1·	2	1	1	+ 0·74	∓54	2	0	− 1
2100 000	+0 3·0	+ 2	−59	− 62	1·	2	1	1·	+ 0·76	∓53	2	0	− 1
2110 000	+0 3·1	+ 2	−58	− 61	1·	2	1	1·	+ 0·78	∓52	2	0	− 1
2120 000	+0 3·2	+ 2	−57	− 59	1·	1	1	1·	+ 0·80	∓51	1	0	− 1
2130 000	+0 3·2	+ 2	−56	− 58	1·	1	1	1·	+ 0·81	∓50	1	0	− 1
2140 000	+0 3·3	+ 2	−54	− 56	1	1	1	1·	+ 0·82	∓48	1	0	− 1
2150 000	+0 3·3	+ 2	−53	− 55	1·	1	1	1	+ 0·83	∓47	1	0	− 1
2160 000	+0 3·3	+ 2	−51	− 53	1·	1	1	1	+ 0·83	∓46	1	0	− 1
2170 000	+0 3·3	+ 2	−50	− 51	1·	1	1	1	+ 0·83	∓45	1	0	− 1
2180 000	+0 3·3	+ 2	−48	− 49	1·	1	1	1	+ 0·82	∓43	1	0	− 1
2190 000	+0 3·3	+ 2	−46	− 47	1·	1	1	1	+ 0·82	∓42	1	0	− 1
2200 000	+0 3·2	+ 2	−44	− 45	1·	1	1	1·	+ 0·81	∓40	1	0	− 1
2210 000	+0 3·2	+ 2	−42	− 43	1·	1	1	0	+ 0·79	∓38	1	0	− 1
2220 000	+0 3·1	+ 2	−40	− 41	1·	1	1	0	+ 0·77	∓36	1	0	− 1
2230 000	+0 3·0	+ 2	−38	− 39	1·	1	1	0	+ 0·75	∓35	1	0	− 1
2240 000	+0 2·9	+ 2	−36	− 37	1·	1	1	0	+ 0·72	∓33	1	0	− 1
2250 000	+0 2·8	+ 2	−34	− 35	0	0	0	0	+ 0·69	∓31	1	0	− 1
2260 000	+0 2·6	+ 2	−32	− 33	0	0	0	0	+ 0·66	∓29	0	0	− 1
2270 000	+0 2·5	+ 2	−30	− 31	0	0	0	0	+ 0·62	∓27	0	0	− 1
2280 000	+0 2·3	+ 2	−27	− 28	0	0	0	0	+ 0·58	∓25	0	0	− 1
2290 000	+0 2·2	+ 1	−25	− 26	0	0	0	0	+ 0·54	∓23	0	0	− 1
2300 000	+0 2·0	+ 1	−22	− 23	0	0	0	0	+ 0·49	∓20	0	0	0
2310 000	+0 1·8	+ 1	−20	− 21	0	0	0	0	+ 0·44	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·6	+ 1	−17	− 18	0	0	0	0	+ 0·39	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·3	+ 1	−14	− 15	0	0	0	0	+ 0·33	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·1	+ 1	−11	− 12	0	0	0	0	+ 0·27	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0·20	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·13	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·06	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·17	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·26	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·4	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·35	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·8	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·44	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·2	− 1	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·54	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·6	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·64	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·0	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·75	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·4	− 2	+30	+ 31	0	0	0	0	− 0·86	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·9	− 3	+34	+ 35	0	0	0	0	− 0·97	±30	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·3	− 3	+38	+ 39	0	0	0	0	− 1·08	±33	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·8	− 3	+42	+ 43	0	0	0	0	− 1·20	±37	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·3	− 4	+46	+ 47	0	0	0	0	− 1·32	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·8	− 4	+50	+ 51	0	0	0	0	− 1·45	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·3	− 4	+54	+ 55	0	0	0	0	− 1·58	±49	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·8	− 5	+59	+ 59	0	0	0	0	− 1·71	±53	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$. Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot 7138$.)

$\lg (p) = 0\cdot723.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−0h 54m9	−38	+72	+ 43	13·	15	13	9·	−13·72	±64	15	−4	+14
1260 000	−0 53·6	−37	+68	+ 39	13·	15	12	9·	−13·40	±60	15	−4	+13
1270 000	−0 52·4	−36	+64	+ 35	12·	15	12	8·	−13·10	±57	15	−4	+13
1280 000	−0 51·2	−35	+60	+ 31	12·	14	12	8	−12·79	±53	14	−4	+13
1290 000	−0 50·0	−34	+56	+ 28	12·	14	12	8·	−12·49	±50	14	−3	+12
1300 000	−0 48·8	−33	+52	+ 24	12·	14	12	8·	−12·19	±46	14	−3	+12
1310 000	−0 47·6	−33	+48	+ 21	12·	14	11	8·	−11·90	±43	14	−3	+12
1320 000	−0 46·4	−32	+44	+ 18	11·	13	11	8	−11·61	±39	13	−3	+12
1330 000	−0 45·3	−31	+40	+ 15	11·	13	11	8·	−11·32	±36	13	−3	+11
1340 000	−0 44·1	−30	+37	+ 11	11·	13	11	7·	−11·03	±32	13	−3	+11
1350 000	−0 43·0	−29	+33	+ 8	11·	13	11	7·	−10·75	±29	13	−3	+11
1360 000	−0 41·9	−29	+29	+ 5	11·	13	11	7·	−10·47	±26	13	−3	+10
1370 000	−0 40·8	−28	+26	+ 2	11·	12	10	7·	−10·20	±23	12	−3	+10
1380 000	−0 39·7	−27	+22	− 1	10·	12	10	7·	− 9·93	±20	12	−3	+10
1390 000	−0 38·6	−26	+19	− 4	10·	12	10	7·	− 9·66	±17	12	−3	+10
1400 000	−0 37·6	−26	+15	− 7	10·	12	10	7·	− 9·39	±14	12	−3	+ 9
1410 000	−0 36·6	−25	+12	− 10	10·	12	10	7·	− 9·13	±11	12	−3	+ 9
1420 000	−0 35·5	−24	+ 9	− 13	10·	11	10	7·	− 8·87	± 8	11	−2	+ 9
1430 000	−0 34·5	−24	+ 6	− 16	9·	11	9	6·	− 8·62	± 6	11	−2	+ 9
1440 000	−0 33·5	−23	+ 3	− 19	9·	11	9	6·	− 8·37	± 3	11	−2	+ 8
1450 000	−0 32·5	−22	0	− 21	9·	11	9	6·	− 8·12	0	11	−2	+ 8
1460 000	−0 31·5	−22	− 3	− 24	9·	11	9	6	− 7·87	∓ 3	11	−2	+ 8
1470 000	−0 30·5	−21	− 6	− 26	9·	10	9	6·	− 7·63	∓ 6	10	−2	+ 8
1480 000	−0 29·6	−20	− 9	− 29	8·	10	9	6·	− 7·39	∓ 9	10	−2	+ 7
1490 000	−0 28·7	−20	−12	− 31	8·	10	8	6·	− 7·15	∓11	10	−2	+ 7
1500 000	−0 27·7	−19	−15	− 34	8	10	8	6·	− 6·92	∓14	10	−2	+ 7
1510 000	−0 26·8	−18	−17	− 36	8·	10	8	6·	− 6·69	∓16	10	−2	+ 7
1520 000	−0 25·9	−18	−20	− 38	8·	9	8	5·	− 6·47	∓18	9	−2	+ 6
1530 000	−0 25·0	−17	−22	− 40	8·	9	8	5·	− 6·25	∓20	9	−2	+ 6
1540 000	−0 24·1	−16	−24	− 42	8·	9	8	5·	− 6·03	∓23	9	−2	+ 6
1550 000	−0 23·2	−16	−27	− 44	8·	9	7	5·	− 5·81	∓25	9	−2	+ 6
1560 000	−0 22·4	−15	−30	− 46	7·	9	7	5·	− 5·60	∓27	9	−2	+ 6
1570 000	−0 21·6	−15	−32	− 48	7·	9	7	5·	− 5·39	∓29	9	−2	+ 5
1580 000	−0 20·8	−14	−34	− 50	7·	8	7	5·	− 5·19	∓31	8	−1	+ 5
1590 000	−0 20·0	−14	−36	− 52	7·	8	7	5·	− 4·99	∓33	8	−1	+ 5
1600 000	−0 19·2	−13	−38	− 53	7·	8	7	5·	− 4·79	∓35	8	−1	+ 5
1610 000	−0 18·4	−13	−40	− 55	7·	8	7	4·	− 4·59	∓36	8	−1	+ 5
1620 000	−0 17·6	−12	−42	− 57	7·	8	6	4·	− 4·40	∓38	8	−1	+ 4
1630 000	−0 16·9	−12	−44	− 59	6·	7	6	4·	− 4·22	∓40	7	−1	+ 4
1640 000	−0 16·1	−11	−46	− 61	6·	7	6	4·	− 4·03	∓42	7	−1	+ 4
1650 000	−0 15·4	−11	−48	− 62	6·	7	6	4·	− 3·85	∓43	7	−1	+ 4
1660 000	−0 14·7	−10	−50	− 64	6·	7	6	4·	− 3·67	∓45	7	−1	+ 4
1670 000	−0 14·0	−10	−51	− 65	6·	7	6	4·	− 3·50	∓46	7	−1	+ 3
1680 000	−0 13·3	− 9	−53	− 66	6·	7	6	4·	− 3·33	∓47	7	−1	+ 3
1690 000	−0 12·7	− 9	−54	− 67	6·	7	5	4·	− 3·16	∓48	7	−1	+ 3
1700 000	−0 12·0	− 8	−56	− 68	5·	6	5	4·	− 3·00	∓50	6	−1	+ 3
1710 000	−0 11·4	− 8	−57	− 69	5·	6	5	4·	− 2·84	∓51	6	−1	+ 3
1720 000	−0 10·7	− 7	−58	− 70	5·	6	5	3	− 2·68	∓52	6	−1	+ 3
1730 000	−0 10·1	− 7	−59	− 71	5·	6	5	3·	− 2·52	∓53	6	−1	+ 3
1740 000	−0 9·5	− 6	−61	− 72	5·	6	5	3·	− 2·37	∓54	6	−1	+ 2
1750 000	−0 8·9	− 6	−62	− 73	5·	6	5	3·	− 2·22	∓55	6	−1	+ 2
1760 000	−0 8·3	− 6	−63	− 74	5·	5	5	3·	− 2·08	∓56	5	−1	+ 2
1770 000	−0 7·8	− 5	−64	− 74	5·	5	4	3·	− 1·94	∓57	5	−1	+ 2
1780 000	−0 7·2	− 5	−65	− 75	4·	5	4	3·	− 1·80	∓58	5	−1	+ 2
1790 000	−0 6·7	− 5	−66	− 75	4·	5	4	3·	− 1·67	∓59	5	−1	+ 2
1800 000	−0 6·2	− 4	−67	− 76	4·	5	4	3·	− 1·54	∓60	5	0	+ 2
1810 000	−0 5·7	− 4	−67	− 76	4·	5	4	3·	− 1·42	∓60	5	0	+ 1
1820 000	−0 5·2	− 4	−68	− 77	4·	5	4	3·	− 1·29	∓61	5	0	+ 1
1830 000	−0 4·7	− 3	−68	− 77	4	4	4	3·	− 1·17	∓61	4	0	+ 1
1840 000	−0 4·2	− 3	−69	− 78	4·	4	4	3·	− 1·05	∓62	4	0	+ 1
1850 000	−0 3·8	− 3	−69	− 78	4·	4	4	2·	− 0·94	∓62	4	0	+ 1
1860 000	−0 3·3	− 2	−70	− 78	3·	4	3	2·	− 0·83	∓63	4	0	+ 1
1870 000	−0 2·9	− 2	−70	− 78	3·	4	3	2·	− 0·73	∓63	4	0	+ 1
1880 000	−0 2·5	− 2	−71	− 78	3·	4	3	2·	− 0·63	∓63	4	0	+ 1
1890 000	−0 2·1	− 1	−71	− 78	3·	4	3	2·	− 0·53	∓63	4	0	+ 1
1900 000	−0h 1m8	− 1	−71	− 78	3·	4	3	2·	− 0·44	∓63	4	0	0
1910 000	−0 1·4	− 1	−71	− 78	3·	3	3	2·	− 0·34	∓63	3	0	0
1920 000	−0 1·0	− 1	−71	− 78	3·	3	3	2·	− 0·25	∓63	3	0	0
1930 000	−0 0·7	0	−71	− 78	3·	3	3	2·	− 0·17	∓63	3	0	0
1940 000	−0 0·4	0	−70	− 77	3·	3	3	2·	− 0·09	∓63	3	0	0
1950 000	0 0·0	0	−70	− 77	3·	3	3	2·	− 0·01	∓63	3	0	0
1960 000	+0 0·2	0	−70	− 76	3·	3	2	2·	+ 0·06	∓63	3	0	0
1970 000	+0 0·5	0	−70	− 76	2·	3	2	2·	+ 0·13	∓63	3	0	0
1980 000	+0 0·8	+ 1	−69	− 75	2·	3	2	2·	+ 0·20	∓62	3	0	0
1990 000	+0 1·1	+ 1	−69	− 75	2·	3	2	1·	+ 0·27	∓62	3	0	0
2000 000	+0 1·3	+ 1	−68	− 74	2·	3	2	1·	+ 0·33	∓61	3	0	0
2010 000	+0 1·5	+ 1	−68	− 73	2·	2	2	1·	+ 0·38	∓61	2	0	0
2020 000	+0 1·7	+ 1	−67	− 72	2·	2	2	1·	+ 0·43	∓60	2	0	0
2030 000	+0 1·9	+ 1	−67	− 71	2·	2	2	1·	+ 0·48	∓60	2	0	0
2040 000	+0 2·1	+ 1	−66	− 70	2·	2	2	1·	+ 0·53	∓59	2	0	− 1
2050 000	+0 2·3	+ 2	−65	− 69	2·	2	2	1·	+ 0·57	∓58	2	0	− 1
2060 000	+0 2·4	+ 2	−64	− 68	2·	2	2	1·	+ 0·61	∓57	2	0	− 1
2070 000	+0 2·6	+ 2	−63	− 67	2·	2	2	1·	+ 0·65	∓57	2	0	− 1
2080 000	+0 2·7	+ 2	−62	− 66	1·	2	1	1·	+ 0·68	∓56	2	0	− 1
2090 000	+0 2·8	+ 2	−61	− 65	1·	2	1	1·	+ 0·71	∓55	2	0	− 1
2100 000	+0 2·9	+ 2	−60	− 63	1·	2	1	1·	+ 0·73	∓54	2	0	− 1
2110 000	+0 3·0	+ 2	−59	− 62	1·	2	1	1·	+ 0·75	∓53	2	0	− 1
2120 000	+0 3·1	+ 2	−57	− 60	1·	1	1	1·	+ 0·77	∓51	1	0	− 1
2130 000	+0 3·2	+ 2	−56	− 58	1·	1	1	1·	+ 0·79	∓50	1	0	− 1
2140 000	+0 3·2	+ 2	−54	− 57	1·	1	1	1·	+ 0·80	∓48	1	0	− 1
2150 000	+0 3·2	+ 2	−53	− 56	1·	1	1	1·	+ 0·81	∓47	1	0	− 1
2160 000	+0 3·2	+ 2	−51	− 54	1·	1	1	1·	+ 0·81	∓46	1	0	− 1
2170 000	+0 3·2	+ 2	−50	− 52	1·	1	1	1·	+ 0·81	∓45	1	0	− 1
2180 000	+0 3·2	+ 2	−48	− 50	1·	1	1	1·	+ 0·81	∓43	1	0	− 1
2190 000	+0 3·2	+ 2	−46	− 48	1·	1	1	1·	+ 0·80	∓42	1	0	− 1
2200 000	+0 3·2	+ 2	−44	− 46	1·	1	1	0	+ 0·79	∓40	1	0	− 1
2210 000	+0 3·1	+ 2	−42	− 44	1·	1	1	0	+ 0·78	∓38	1	0	− 1
2220 000	+0 3·0	+ 2	−40	− 42	1·	1	1	0	+ 0·76	∓36	1	0	− 1
2230 000	+0 3·0	+ 2	−38	− 40	1·	1	1	0	+ 0·74	∓35	1	0	− 1
2240 000	+0 2·8	+ 2	−36	− 38	1·	1	1	0	+ 0·71	∓33	1	0	− 1
2250 000	+0 2·7	+ 2	−34	− 36	0	1	0	0	+ 0·68	∓31	1	0	− 1
2260 000	+0 2·6	+ 2	−32	− 33	0	0	0	0	+ 0·65	∓29	0	0	− 1
2270 000	+0 2·5	+ 2	−30	− 31	0	0	0	0	+ 0·62	∓27	0	0	− 1
2280 000	+0 2·3	+ 2	−27	− 28	0	0	0	0	+ 0·58	∓25	0	0	− 1
2290 000	+0 2·2	+ 1	−25	− 26	0	0	0	0	+ 0·54	∓23	0	0	− 1
2300 000	+0 2·0	+ 1	−22	− 23	0	0	0	0	+ 0·49	∓20	0	0	0
2310 000	+0 1·8	+ 1	−20	− 21	0	0	0	0	+ 0·44	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·5	+ 1	−17	− 18	0	0	0	0	+ 0·38	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·3	+ 1	−14	− 15	0	0	0	0	+ 0·33	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·1	+ 1	− 11	− 12	0	0	0	0	+ 0·27	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0·20	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·13	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·06	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·17	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·26	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·4	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·35	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·8	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·44	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·2	− 1	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·54	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·6	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·64	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·0	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·74	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·4	− 2	+30	+ 31	0	0	0	0	− 0·85	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·8	− 3	+34	+ 35	0	0	0	0	− 0·96	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·3	− 3	+38	+ 39	0	0	0	0	− 1·08	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·8	− 3	+42	+ 43	0	0	0	0	− 1·20	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·3	− 4	+46	+ 47	0	0	0	0	− 1·32	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·8	− 4	+50	+ 51	0	0	0	0	− 1·44	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·3	− 4	+54	+ 55	0	0	0	0	− 1·57	±49	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·8	− 5	+59	+ 59	0	0	0	0	− 1·71	±53	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7128$.)

$\lg (p) = 0\cdot724.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	-0^h 56^m0	−38	+71	+ 38	13·	15	12	9·	−13·99	±64	15	−4	+14
1260 000	−0 54·7	−37	+67	+ 34	12·	15	12	8·	−13·67	±60	15	−4	+14
1270 000	−0 53·4	−37	+63	+ 30	12·	14	12	8·	−13·36	±56	14	−4	+13
1280 000	−0 52·2	−36	+59	+ 26	12·	14	12	8·	−13·05	±52	14	−4	+13
1290 000	−0 51·0	−35	+55	+ 23	12·	14	12	8·	−12·75	±49	14	−4	+13
1300 000	−0 49·8	−34	+51	+ 19	12·	14	12	8·	−12·45	±45	14	−3	+12
1310 000	−0 48·6	−33	+47	+ 16	11·	14	11	8·	−12·15	±42	14	−3	+12
1320 000	−0 47·4	−32	+43	+ 13	11·	13	11	8·	−11·85	±39	13	−3	+12
1330 000	−0 46·2	−32	+40	+ 10	11·	13	11	8·	−11·56	±36	13	−3	+12
1340 000	−0 45·1	−31	+36	+ 6	11·	13	11	7·	−11·27	±32	13	−3	+11
1350 000	−0 43·9	−30	+33	+ 3	11·	13	11	7·	−10·98	±29	13	−3	+11
1360 000	−0 42·8	−29	+29	0	11·	12	10	7·	−10·70	±25	12	−3	+11
1370 000	−0 41·7	−29	+25	− 3	10·	12	10	7·	−10·42	±22	12	−3	+10
1380 000	−0 40·6	−28	+21	− 6	10·	12	10	7·	−10·14	±19	12	−3	+10
1390 000	−0 39·5	−27	+18	− 9	10·	12	10	7·	− 9·87	±16	12	−3	+10
1400 000	−0 38·4	−26	+15	− 12	10·	12	10	7·	− 9·60	±13	12	−3	+10
1410 000	−0 37·4	−26	+12	− 14	10·	11	10	7·	− 9·34	±11	11	−3	+ 9
1420 000	−0 36·3	−25	+ 8	− 17	10·	11	9	6·	− 9·08	± 8	11	−3	+ 9
1430 000	−0 35·3	−24	+ 5	− 19	9·	11	9	6	− 8·82	± 5	11	−2	+ 9
1440 000	−0 34·2	−23	+ 2	− 22	9·	11	9	6·	− 8·56	± 2	11	−2	+ 9
1450 000	−0 33·2	−23	− 1	− 25	9·	11	9	6·	− 8·31	∓ 1	11	−2	+ 8
1460 000	−0 32·3	−22	− 4	− 28	9·	10	9	6·	− 8·06	∓ 4	10	−2	+ 8
1470 000	−0 31·3	−21	− 7	− 30	9·	10	9	6·	− 7·82	∓ 6	10	−2	+ 8
1480 000	−0 30·3	−21	−10	− 33	9·	10	8	6·	− 7·58	∓ 8	10	−2	+ 8
1490 000	−0 29·4	−20	−12	− 35	8·	10	8	6·	− 7·34	∓11	10	−2	+ 7
1500 000	−0 28·4	−19	−15	− 37	8·	10	8	6·	− 7·10	∓14	10	−2	+ 7
1510 000	−0 27·5	−19	−18	− 39	8·	10	8	5·	− 6·87	∓16	10	−2	+ 7
1520 000	−0 26·6	−18	−21	− 41	8·	9	8	5·	− 6 64	∓19	9	−2	+ 7
1530 000	−0 25·7	−18	−23	− 43	8·	9	8	5·	− 6·42	∓21	9	−2	+ 6
1540 000	−0 24·8	−17	−26	− 45	8·	9	8	5·	− 6·19	∓23	9	−2	+ 6
1550 000	−0 23·9	−16	−28	− 47	7·	9	7	5·	− 5·97	∓25	9	−2	+ 6
1560 000	−0 23·0	−16	−30	− 49	7·	9	7	5·	− 5·76	∓27	9	−2	+ 6
1570 000	−0 22·2	−15	−32	− 51	7·	8	7	5·	− 5·55	∓29	8	−2	+ 6
1580 000	−0 21·4	−15	−34	− 53	7·	8	7	5·	− 5·34	∓31	8	−2	+ 5
1590 000	−0 20·6	−14	−36	− 55	7·	8	7	5·	− 5·14	∓33	8	−1	+ 5
1600 000	−0 19·8	−14	−38	− 57	7·	8	7	5·	− 4·94	∓35	8	−1	+ 5
1610 000	−0 19·0	−13	−40	− 58	7·	8	6	4·	− 4·74	∓36	8	−1	+ 5
1620 000	−0 18·2	−12	−42	− 60	6·	8	6	4·	− 4·54	∓38	8	−1	+ 5
1630 000	−0 17·4	−12	−44	− 61	6·	7	6	4·	− 4 35	∓40	7	−1	+ 4
1640 000	−0 16·6	−11	−46	− 63	6·	7	6	4·	− 4·16	∓42	7	−1	+ 4
1650 000	−0 15·9	−11	−48	− 64	6·	7	6	4·	− 3·98	∓43	7	−1	+ 4
1660 000	−0 15·2	−10	−50	− 66	6·	7	6	4·	− 3·80	∓45	7	−1	+ 4
1670 000	−0 14·5	−10	−51	− 67	6·	7	6	4·	− 3·62	∓46	7	−1	+ 4
1680 000	−0 13·8	− 9	−53	− 68	6·	7	6	4·	− 3·45	∓47	7	−1	+ 3
1690 000	−0 13·1	− 9	−54	− 69	5·	6	5	4·	− 3·28	∓48	6	−1	+ 3
1700 000	−0 12·4	− 9	−56	− 70	5·	6	5	4·	− 3·11	∓50	6	−1	+ 3
1710 000	−0 11·8	− 8	−57	− 71	5·	6	5	4·	− 2·95	∓51	6	−1	+ 3
1720 000	−0 11·2	− 8	−59	− 72	5·	6	5	3·	− 2·79	∓53	6	−1	+ 3
1730 000	−0 10·5	− 7	−60	− 73	5·	6	5	3·	− 2·63	∓54	6	−1	+ 3
1740 000	−0 9·9	− 7	−61	− 74	5·	6	5	3·	− 2·48	∓55	6	−1	+ 2
1750 000	−0 9·3	− 6	−62	− 75	5·	6	5	3·	− 2·33	∓56	6	−1	+ 2
1760 000	−0 8·7	− 6	−63	− 76	5·	5	5	3·	− 2·18	∓57	5	−1	+ 2
1770 000	−0 8·2	− 6	−64	− 76	4·	5	4	3·	− 2·04	∓57	5	−1	+ 2
1780 000	−0 7·6	− 5	−65	− 77	4·	5	4	3·	− 1·90	∓58	5	−1	+ 2
1790 000	−0 7·0	− 5	−66	− 77	4·	5	4	3·	− 1·76	∓59	5	−1	+ 2
1800 000	−0 6·5	− 4	−67	− 78	4·	5	4	3·	− 1·63	∓60	5	0	+ 2
1810 000	−0 6·0	− 4	−67	− 78	4·	5	4	3·	− 1·50	∓60	5	0	+ 1
1820 000	−0 5·5	− 4	−68	− 79	4·	5	4	3·	− 1·37	∓61	5	0	+ 1
1830 000	−0 5·0	− 3	−68	− 79	4·	4	4	3·	− 1·25	∓61	4	0	+ 1
1840 000	−0 4·5	− 3	−69	− 79	4·	4	4	3·	− 1·13	∓62	4	0	+ 1
1850 000	−0 4·1	− 3	−69	− 79	4·	4	4	2·	− 1·02	∓62	4	0	+ 1
1860 000	−0 3·6	− 2	−70	− 79	3·	4	3	2·	− 0·91	∓63	4	0	+ 1
1870 000	−0 3·2	− 2	−70	− 79	3·	4	3	2·	− 0·80	∓63	4	0	+ 1
1880 000	−0 2·8	− 2	−71	− 79	3·	4	3	2·	− 0·70	∓64	4	0	+ 1
1890 000	−0 2·4	− 2	−71	− 79	3·	4	3	2·	− 0·60	∓64	4	0	+ 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u'a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	-0^h 2^m0	− 1	−71	− 79	3·	4	3	2·	− 0·50	∓64	4	0	+ 1
1910 000	−0 1·6	− 1	−71	− 79	3·	3	3	2·	− 0·41	∓64	3	0	0
1920 000	−0 1·3	− 1	−71	− 79	3·	3	3	2·	− 0·32	∓64	3	0	0
1930 000	−0 0·9	− 1	−71	− 79	3·	3	3	2·	− 0·23	∓64	3	0	0
1940 000	−0 0·6	0	−71	− 78	3·	3	3	2·	− 0·15	∓64	3	0	0
1950 000	−0 0·3	0	−71	− 78	3	3	3	2·	− 0·07	∓64	3	0	0
1960 000	0 0·0	0	−71	− 77	2·	3	2	2·	+ 0·01	∓64	3	0	0
1970 000	+0 0·3	0	−71	− 77	2·	3	2	2·	+ 0·08	∓64	3	0	0
1980 000	+0 0·6	0	−70	− 76	2·	3	2	2·	+ 0·15	∓63	3	0	0
1990 000	+0 0·9	+ 1	−70	− 76	2·	3	2	1·	+ 0·22	∓63	3	0	0
2000 000	+0 1·1	+ 1	−69	− 75	2·	2	2	1·	+ 0·28	∓62	2	0	0
2010 000	+0 1·4	+ 1	−68	− 74	2·	2	2	1·	+ 0 34	∓61	2	0	0
2020 000	+0 1·6	+ 1	−67	− 73	2·	2	2	1·	+ 0·39	∓60	2	0	0
2030 000	+0 1·8	+ 1	−67	− 72	2·	2	2	1·	+ 0·44	∓60	2	0	0
2040 000	+0 2 0	+ 1	−66	− 71	2·	2	2	1·	+ 0·49	∓59	2	0	0
2050 000	+0 2 2	+ 1	−65	− 70	2·	2	2	1·	+ 0·54	∓58	2	0	− 1
2060 000	+0 2·3	+ 2	−64	− 68	2·	2	2	1·	+ 0·58	∓57	2	0	− 1
2070 000	+0 2·5	+ 2	−63	− 67	2·	2	2	1·	+ 0·62	∓57	2	0	− 1
2080 000	+0 2·6	+ 2	−62	− 66	1·	2	1	1·	+ 0·65	∓56	2	0	− 1
2090 000	+0 2 7	+ 2	−61	− 65	1·	2	1	1·	+ 0 68	∓55	2	0	− 1
2100 000	+0 2·8	+ 2	−60	− 63	1·	2	1	1·	+ 0·71	∓54	2	0	− 1
2110 000	+0 2·9	+ 2	−59	− 62	1·	1	1	1·	+ 0·73	∓53	1	0	− 1
2120 000	+0 3·0	+ 2	−57	− 60	1·	1	1	1·	+ 0·75	∓51	1	0	− 1
2130 000	+0 3·0	+ 2	−56	− 59	1	1	1	1·	+ 0·76	∓50	1	0	− 1
2140 000	+0 3·1	+ 2	−54	− 57	1·	1	1	1·	+ 0·77	∓48	1	0	− 1
2150 000	+0 3 1	+ 2	−53	− 56	1·	1	1	1·	+ 0·78	∓47	1	0	− 1
2160 000	+0 3·2	+ 2	−51	− 54	1·	1	1	1	+ 0·79	∓46	1	0	− 1
2170 000	+0 3·2	+ 2	−50	− 52	1·	1	1	1·	+ 0·79	∓45	1	0	− 1
2180 000	+0 3·2	+ 2	−48	− 50	1·	1	1	1·	+ 0·79	∓43	1	0	− 1
2190 000	+0 3·2	+ 2	−46	− 48	1·	1	1	1·	+ 0·79	∓42	1	0	− 1
2200 000	+0 3·1	+ 2	−44	− 46	1·	1	1	0	+ 0·78	∓40	1	0	− 1
2210 000	+0 3·1	+ 2	−42	− 44	1·	1	1	0	+ 0·77	∓38	1	0	− 1
2220 000	+0 3·0	+ 2	−40	− 42	1	1	1	0	+ 0 75	∓36	1	0	− 1
2230 000	+0 2·9	+ 2	−38	− 40	1·	1	1	0	+ 0·73	∓35	1	0	− 1
2240 000	+0 2 8	+ 2	−36	− 38	1·	1	1	0	+ 0·70	∓33	1	0	− 1
2250 000	+0 2·7	+ 2	−34	− 36	0	1	0	0	+ 0·67	∓31	1	0	− 1
2260 000	+0 2 6	+ 2	−32	− 33	0	0	0	0	+ 0·64	∓29	0	0	− 1
2270 000	+0 2·4	+ 2	−30	− 31	0	0	0	0	+ 0·61	∓27	0	0	− 1
2280 000	+0 2·3	+ 2	−27	− 28	0	0	0	0	+ 0·57	∓25	0	0	− 1
2290 000	+0 2·1	+ 1	−25	− 26	0	0	0	0	+ 0·53	∓23	0	0	− 1
2300 000	+0 1·9	+ 1	−22	− 23	0	0	0	0	+ 0·48	∓20	0	0	0
2310 000	+0 1·7	+ 1	−20	− 21	0	0	0	0	+ 0·43	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·5	+ 1	−17	− 18	0	0	0	0	+ 0 38	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·3	+ 1	−14	− 15	0	0	0	0	+ 0·32	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·0	+ 1	−11	− 12	0	0	0	0	+ 0·26	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0·20	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·13	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·06	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0 7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·17	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·26	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·4	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0 35	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·8	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·44	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·2	− 1	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·54	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·6	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·64	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·0	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·74	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·4	− 2	+30	+ 31	0	0	0	0	− 0·85	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·8	− 3	+34	+ 35	0	0	0	0	− 0·96	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·3	− 3	+38	+ 39	0	0	0	0	− 1·07	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·8	− 3	+42	+ 43	0	0	0	0	− 1·19	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·3	− 3	+46	+ 47	0	0	0	0	− 1·31	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·8	− 4	+50	+ 51	0	0	0	0	− 1·44	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·3	− 4	+54	+ 55	0	0	0	0	− 1·57	±49	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·8	− 5	+59	+ 59	0	0	0	0	− 1·70	±53	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7118.)

$\lg (p) = 0\cdot725.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	ΔP	Δ Q	Δlg p	Δlg ΔL	Δlg q	Δ u'a	Δμ	Δγ	Δlg n	ΔG	Δλ
1250 000	-0^{h} 57·0	−39	+70	+ 33	13·	15	12	9·	−14·26	±63	15	−4	+14
1260 000	−0 55·8	−38	+66	+ 29	12·	15	12	8·	−13·94	±59	15	−4	+14
1270 000	−0 54·5	−37	+62	+ 26	12·	14	12	8·	−13·63	±55	14	−4	+14
1280 000	−0 53·2	−36	+58	+ 22	12·	14	12	8·	−13·31	±51	14	−4	+13
1290 000	−0 52·0	−36	+54	+ 19	12·	14	12	8·	−13·00	±48	14	−4	+13
1300 000	−0 50·8	−35	+50	+ 16	12	14	11	8·	−12·70	±44	14	−4	+13
1310 000	−0 49·6	−34	+46	+ 13	11·	13	11	8·	−12·40	±41	13	−3	+12
1320 000	−0 48·4	−33	+42	+ 9	11·	13	11	8·	−12·10	±38	13	−3	+12
1330 000	−0 47·2	−32	+39	+ 6	11·	13	11	8·	−11·80	±35	13	−3	+12
1340 000	−0 46·0	−31	+35	+ 2	11·	13	11	7·	−11·51	±31	13	−3	+12
1350 000	−0 44·9	−31	+31	− 1	11·	13	10	7·	−11·22	±28	13	−3	+11
1360 000	−0 43·8	−30	+27	− 4	10·	12	10	7·	−10·93	±25	12	−3	+11
1370 000	−0 42·6	−29	+24	− 7	10·	12	10	7·	−10·65	±22	12	−3	+11
1380 000	−0 41·5	−28	+20	− 10	10·	12	10	7·	−10·37	±19	12	−3	+10
1390 000	−0 40·4	−28	+17	− 13	10·	12	10	7·	−10·09	±16	12	−3	+10
1400 000	−0 39·3	−27	+14	− 16	10·	12	10	7·	− 9·82	±13	12	−3	+10
1410 000	−0 38·2	−26	+11	− 18	10·	11	9	7·	− 9·55	±10	11	−3	+10
1420 000	−0 37·1	−25	+ 7	− 21	9·	11	9	6·	− 9·28	± 7	11	−3	+ 9
1430 000	−0 36·1	−25	+ 4	− 23	9·	11	9	6·	− 9·02	± 4	11	−3	+ 9
1440 000	−0 35·0	−24	+ 1	− 26	9·	11	9	6	− 8·76	± 1	11	−2	+ 9
1450 000	−0 34·0	−23	− 2	− 29	9·	11	9	6·	− 8·51	∓ 2	11	−2	+ 9
1460 000	−0 33·0	−23	− 5	− 32	9	10	9	6	− 8·25	∓ 5	10	−2	+ 8
1470 000	−0 32·0	−22	− 8	− 34	9·	10	8	6·	− 8·00	∓ 7	10	−2	+ 8
1480 000	−0 31·1	−21	−11	− 36	8·	10	8	6·	− 7·76	∓10	10	−2	+ 8
1490 000	−0 30·1	−21	−13	− 38	8·	10	8	6·	− 7·52	∓12	10	−2	+ 8
1500 000	−0 29·1	−20	−16	− 41	8·	10	8	6·	− 7·28	∓15	10	−2	+ 7
1510 000	−0 28·2	−20	−19	− 43	8·	9	8	5·	− 7·04	∓17	9	−2	+ 7
1520 000	−0 27·2	−19	−22	− 45	8·	9	8	5·	− 6·81	∓20	9	−2	+ 7
1530 000	−0 26·3	−18	−24	− 47	8·	9	8	5·	− 6·58	∓22	9	−2	+ 7
1540 000	−0 25·4	−17	−27	− 49	8·	9	7	5·	− 6·36	∓24	9	−2	+ 7
1550 000	−0 24·6	−17	−29	− 51	7	9	7	5·	− 6·14	∓26	9	−2	+ 6
1560 000	−0 23·7	−16	−31	− 53	7·	9	7	5·	− 5·92	∓28	9	−2	+ 6
1570 000	−0 22·8	−16	−33	− 54	7·	8	7	5·	− 5·70	∓30	8	−2	+ 6
1580 000	−0 22·0	−15	−35	− 56	7·	8	7	5·	− 5·49	∓32	8	−2	+ 5
1590 000	−0 21·2	−14	−37	− 58	7·	8	7	5	− 5·29	∓34	8	−1	+ 5
1600 000	−0 20·3	−14	−39	− 60	7·	8	7	5·	− 5·08	∓36	8	−1	+ 5
1610 000	−0 19·5	−13	−41	− 61	6·	8	6	4·	− 4·88	∓37	8	−1	+ 5
1620 000	−0 18·7	−13	−43	− 63	6·	8	6	4·	− 4·68	∓39	8	−1	+ 5
1630 000	−0 18·0	−12	−45	− 64	6·	7	6	4·	− 4·49	∓41	7	−1	+ 4
1640 000	−0 17·2	−12	−47	− 65	6·	7	6	4·	− 4·30	∓43	7	−1	+ 4
1650 000	−0 16·4	−11	−49	− 66	6·	7	6	4·	− 4·11	∓44	7	−1	+ 4
1660 000	−0 15·7	−11	−51	− 68	6	7	6	4·	− 3·93	∓46	7	−1	+ 4
1670 000	−0 15·0	−10	−52	− 69	6·	7	6	4·	− 3·75	∓47	7	−1	+ 4
1680 000	−0 14·3	−10	−54	− 70	6·	7	5	4	− 3·57	∓48	7	−1	+ 4
1690 000	−0 13·6	− 9	−55	− 71	5·	6	5	4·	− 3·40	∓49	6	−1	+ 3
1700 000	−0 12·9	− 9	−56	− 72	5·	6	5	4·	− 3·23	∓51	6	−1	+ 3
1710 000	−0 12·2	− 8	−57	− 73	5·	6	5	4	− 3·06	∓52	6	−1	+ 3
1720 000	−0 11·6	− 8	−59	− 74	5	6	5	3	− 2·90	∓53	6	−1	+ 3
1730 000	−0 11·0	− 7	−60	− 75	5·	6	5	3·	− 2·74	∓54	6	−1	+ 3
1740 000	−0 10·3	− 7	−61	− 76	5·	6	5	3·	− 2·58	∓55	6	−1	+ 3
1750 000	−0 9·7	− 7	−62	− 77	5·	6	5	3·	− 2·43	∓56	6	−1	+ 2
1760 000	−0 9·1	− 6	−63	− 78	5·	5	4	3·	− 2·28	∓57	5	−1	+ 2
1770 000	−0 8·5	− 6	−64	− 78	4·	5	4	3·	− 2·13	∓57	5	−1	+ 2
1780 000	−0 8·0	− 5	−65	− 79	4·	5	4	3·	− 1·99	∓58	5	−1	+ 2
1790 000	−0 7·4	− 5	−66	− 79	4·	5	4	3·	− 1·86	∓59	5	−1	+ 2
1800 000	−0 6·9	− 5	−67	− 80	4·	5	4	3·	− 1·72	∓60	5	−1	+ 2
1810 000	−0 6·4	− 4	−68	− 80	4·	5	4	3·	− 1·59	∓61	5	0	+ 2
1820 000	−0 5·8	− 4	−69	− 80	4·	5	4	3·	− 1·46	∓62	5	0	+ 1
1830 000	−0 5·4	− 4	−69	− 80	4·	4	4	3·	− 1·34	∓62	4	0	+ 1
1840 000	−0 4·9	− 3	−70	− 80	4·	4	4	2·	− 1·22	∓63	4	0	+ 1
1850 000	−0 4·4	− 3	−70	− 80	4·	4	3	2·	− 1·10	∓63	4	0	+ 1
1860 000	−0 4·0	− 3	−71	− 80	3·	4	3	2·	− 0·99	∓64	4	0	+ 1
1870 000	−0 3·5	− 2	−71	− 80	3·	4	3	2·	− 0·88	∓64	4	0	+ 1
1880 000	−0 3·1	− 2	−71	− 80	3·	4	3	2·	− 0·77	∓64	4	0	+ 1
1890 000	−0 2·7	− 2	−71	− 80	3·	4	3	2·	− 0·67	∓64	4	0	+ 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	ΔP	Δ Q	Δlg p	Δlg ΔL	Δlg q	Δ u'a	Δμ	Δγ	Δlg n	ΔG	Δλ
1900 000	-0^{h} 2^{m}·3	− 1	−71	− 80	3·	4	3	2·	− 0·57	∓64	4	0	+ 1
1910 000	−0 1·9	− 1	−71	− 80	3·	3	3	2·	− 0·47	∓64	3	0	0
1920 000	−0 1·5	− 1	−71	− 80	3·	3	3	2·	− 0·38	∓64	3	0	0
1930 000	−0 1·2	− 1	−71	− 80	3·	3	3	2·	− 0·29	∓64	3	0	0
1940 000	−0 0·8	− 1	−71	− 79	3·	3	3	2·	− 0·20	∓64	3	0	0
1950 000	−0 0·5	0	−71	− 79	3·	3	2	2·	− 0·12	∓64	3	0	0
1960 000	−0 0·2	0	−71	− 78	2·	3	2	2·	− 0·04	∓64	3	0	0
1970 000	+0 0·1	0	−71	− 78	2·	3	2	2·	+ 0·03	∓64	3	0	0
1980 000	+0 0·4	0	−70	− 77	2·	3	2	2·	+ 0·10	∓63	3	0	0
1990 000	+0 0·7	0	−70	− 76	2·	3	2	1·	+ 0·17	∓63	3	0	0
2000 000	+0 0·9	+ 1	−69	− 75	2·	2	2	1·	+ 0·23	∓62	2	0	0
2010 000	+0 1·2	+ 1	−68	− 74	2·	2	2	1·	+ 0·29	∓61	2	0	0
2020 000	+0 1·4	+ 1	−67	− 73	2·	2	2	1·	+ 0·35	∓60	2	0	0
2030 000	+0 1·6	+ 1	−67	− 72	2·	2	2	1·	+ 0·40	∓60	2	0	0
2040 000	+0 1·8	+ 1	−66	− 71	2·	2	2	1·	+ 0·45	∓59	2	0	0
2050 000	+0 2·0	+ 1	−65	− 70	2·	2	2	1·	+ 0·50	∓58	2	0	− 1
2060 000	+0 2·2	+ 1	−64	− 69	2·	2	2	1·	+ 0·54	∓57	2	0	− 1
2070 000	+0 2·3	+ 2	−63	− 68	2·	2	2	1·	+ 0·58	∓57	2	0	− 1
2080 000	+0 2·5	+ 2	−62	− 67	1·	2	1	1·	+ 0·62	∓56	2	0	− 1
2090 000	+0 2·6	+ 2	−61	− 66	1·	2	1	1·	+ 0·65	∓55	2	0	− 1
2100 000	+0 2·7	+ 2	−60	− 64	1·	2	1	1·	+ 0·68	∓54	2	0	− 1
2110 000	+0 2·8	+ 2	−59	− 63	1·	1	1	1·	+ 0·70	∓53	1	0	− 1
2120 000	+0 2·9	+ 2	−57	− 61	1·	1	1	1·	+ 0·72	∓51	1	0	− 1
2130 000	+0 3·0	+ 2	−56	− 60	1·	1	1	1·	+ 0·74	∓50	1	0	− 1
2140 000	+0 3·0	+ 2	−54	− 58	1·	1	1	1·	+ 0·75	∓48	1	0	− 1
2150 000	+0 3·0	+ 2	−53	− 56	1·	1	1	1·	+ 0·76	∓47	1	0	− 1
2160 000	+0 3·1	+ 2	−51	− 54	1·	1	1	1·	+ 0·77	∓45	1	0	− 1
2170 000	+0 3·1	+ 2	−50	− 52	1·	1	1	1·	+ 0·77	∓44	1	0	− 1
2180 000	+0 3·1	+ 2	−48	− 50	1·	1	1	1·	+ 0·77	∓43	1	0	− 1
2190 000	+0 3·1	+ 2	−46	− 48	1·	1	1	1·	+ 0·77	∓42	1	0	− 1
2200 000	+0 3·0	+ 2	−44	− 46	1·	1	1	0	+ 0·76	∓40	1	0	− 1
2210 000	+0 3·0	+ 2	−42	− 44	1·	1	1	0	+ 0·75	∓38	1	0	− 1
2220 000	+0 2·9	+ 2	−40	− 42	1·	1	1	0	+ 0·73	∓36	1	0	− 1
2230 000	+0 2·8	+ 2	−38	− 40	1·	1	1	0	+ 0·71	∓35	1	0	− 1
2240 000	+0 2·8	+ 2	−36	− 38	1·	1	1	0	+ 0·69	∓33	1	0	− 1
2250 000	+0 2·6	+ 2	−34	− 36	0	1	0	0	+ 0·66	∓31	1	0	− 1
2260 000	+0 2·5	+ 2	−32	− 33	0	0	0	0	+ 0·63	∓29	0	0	− 1
2270 000	+0 2·4	+ 2	−30	− 31	0	0	0	0	+ 0·60	∓27	0	0	− 1
2280 000	+0 2·2	+ 2	−27	− 28	0	0	0	0	+ 0·56	∓25	0	0	− 1
2290 000	+0 2·1	+ 1	−25	− 26	0	0	0	0	+ 0·52	∓23	0	0	− 1
2300 000	+0 1·9	+ 1	−22	− 23	0	0	0	0	+ 0·48	∓20	0	0	0
2310 000	+0 1·7	+ 1	−20	− 21	0	0	0	0	+ 0·43	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·5	+ 1	−17	− 18	0	0	0	0	+ 0·38	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·3	+ 1	−14	− 15	0	0	0	0	+ 0·32	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·0	+ 1	−11	12	0	0	0	0	+ 0·26	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0·20	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·13	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·06	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·17	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·26	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·4	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·35	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·8	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·44	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·1	− 1	+20	+ 20	0	0	0	0	− 0·53	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·5	− 2	+23	+ 23	0	0	0	0	− 0·63	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 3·0	− 2	+27	+ 27	0	0	0	0	− 0·74	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·4	− 2	+30	+ 31	0	0	0	0	− 0·84	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·8	− 3	+34	+ 35	0	0	0	0	− 0·95	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·3	− 3	+38	+ 39	0	0	0	0	− 1·07	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·8	− 3	+42	+ 42	0	0	0	0	− 1·19	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·3	− 4	+46	+ 47	0	0	0	0	− 1·31	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·7	− 4	+50	+ 51	0	0	0	0	− 1·43	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·2	− 4	+54	+ 55	0	0	0	0	− 1·56	±49	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·8	− 5	+59	+ 60	0	0	0	0	− 1·70	±53	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für Δγ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7107.)

$\lg(p) = 0·726.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta\lg p$	$\Delta\lg\Delta L$	$\Delta\lg q$	$\Delta u'_a$	$\Delta\mu$	$\Delta\gamma$	$\Delta\lg n$	ΔG	$\Delta\lambda$
1250 000	$-0^h\ 58^m2$	−40	+69	+ 28	12·	15	12	8·	−14·54	±62	15	−4	+15
1260 000	−0 56·9	−39	+65	+ 24	12·	14	12	8·	−14·22	±58	14	−4	+14
1270 000	−0 55·6	−38	+61	+ 21	12·	14	12	8·	−13·90	±55	14	−4	+14
1280 000	−0 54·3	−37	+57	+ 17	12·	14	12	8·	−13·58	±51	14	−4	+14
1290 000	−0 53·1	−36	+53	+ 14	12·	14	11	8·	−13·27	±48	14	−4	+13
1300 000	−0 51·8	−35	+49	+ 10	11·	14	11	8·	−12·96	±44	14	−4	+13
1310 000	−0 50·6	−35	+45	+ 7	11·	13	11	8·	−12·65	±40	13	−4	+13
1320 000	−0 49·4	−34	+41	+ 4	11·	13	11	8·	−12·35	±36	13	−3	+12
1330 000	−0 48·2	−33	+37	+ 1	11·	13	11	7·	−12·05	±33	13	−3	+12
1340 000	−0 47·0	−32	+33	− 2	11·	13	10	7·	−11 75	±30	13	−3	+12
1350 000	−0 45·8	−31	+30	− 5	11·	13	10	7·	−11·45	±27	13	−3	+11
1360 000	−0 44·6	−31	+26	− 8	10	12	10	7·	−11·16	±24	12	−3	+11
1370 000	−0 43·5	−30	+23	− 11	10·	12	10	7·	−10 88	±21	12	−3	+11
1380 000	−0 42·4	−29	+19	− 14	10·	12	10	7·	−10·59	±18	12	−3	+11
1390 000	−0 41·3	−28	+16	− 17	10·	12	10	7·	−10·31	±15	12	−3	+10
1400 000	−0 40·2	−27	+13	− 20	10·	11	9	7·	−10·04	±12	11	−3	+10
1410 000	−0 39·1	−27	+10	− 22	9	11	9	7·	− 9·77	± 9	11	−3	+10
1420 000	−0 38·0	−26	+ 6	− 25	9·	11	9	6·	− 9·50	± 6	11	−3	+ 9
1430 000	−0 36·9	−25	+ 3	− 27	9·	11	9	6·	− 9·23	± 3	11	−3	+ 9
1440 000	−0 35·9	−25	0	− 30	9·	11	9	6·	− 8·97	0	11	−3	+ 9
1450 000	−0 34·8	−24	− 3	− 32	9·	10	9	6·	− 8·71	∓ 3	10	−2	+ 9
1460 000	−0 33·8	−23	− 6	− 35	9·	10	8	6·	− 8·45	∓ 6	10	−2	+ 8
1470 000	−0 32·8	−22	− 9	− 37	8·	10	8	6·	− 8·20	∓ 8	10	−2	+ 8
1480 000	−0 31·8	−22	−12	− 39	8	10	8	6·	− 7·95	∓11	10	−2	+ 8
1490 000	−0 30·8	−21	−14	− 41	8·	10	8	6·	− 7·70	∓13	10	−2	+ 8
1500 000	−0 29·8	−21	−17	− 44	8·	10	8	6·	− 7·46	∓16	10	−2	+ 8
1510 000	−0 28·9	−20	−19	− 46	8·	9	8	5·	− 7·22	∓18	9	−2	+ 7
1520 000	−0 27·9	−19	−22	− 48	8·	9	8	5·	− 6·98	∓20	9	−2	+ 7
1530 000	−0 27·0	−18	−24	− 50	8·	9	7	5·	− 6·75	∓22	9	−2	+ 7
1540 000	−0 26·1	−18	−27	− 52	7	9	7	5·	− 6·52	∓24	9	−2	+ 7
1550 000	−0 25·2	−17	−29	− 54	7·	9	7	5·	− 6·30	∓26	9	−2	+ 6
1560 000	−0 24·3	−17	−31	− 56	7·	9	7	5·	− 6·08	∓28	9	−2	+ 6
1570 000	−0 23·4	−16	−33	− 57	7·	8	7	5·	− 5·86	∓30	8	−2	+ 6
1580 000	−0 22·6	−15	−36	− 59	7·	8	7	5·	− 5 65	∓32	8	−2	+ 6
1590 000	−0 21·8	−15	−38	− 60	7·	8	7	5·	− 5·44	∓34	8	−2	+ 5
1600 000	−0 20·9	−14	−40	− 62	7·	8	6	4·	− 5·23	∓36	8	−1	+ 5
1610 000	−0 20·1	−14	−42	− 63	6·	8	6	4·	− 5·02	∓38	8	−1	+ 5
1620 000	−0 19·3	−13	−44	− 65	6·	7	6	4·	− 4·82	∓40	7	−1	+ 5
1630 000	−0 18·5	−13	−46	− 66	6·	7	6	4	− 4·63	∓41	7	−1	+ 5
1640 000	−0 17·7	−12	−48	− 68	6·	7	6	4·	− 4 43	∓43	7	−1	+ 4
1650 000	−0 17·0	−12	−49	− 69	6·	7	6	4·	− 4·24	∓44	7	−1	+ 4
1660 000	−0 16·2	−11	−51	− 70	6·	7	6	4·	− 4·05	∓46	7	−1	+ 4
1670 000	−0 15·5	−11	−52	− 71	6·	7	5	4·	− 3·87	∓47	7	−1	+ 4
1680 000	−0 14·8	−10	−54	− 72	5·	7	5	4·	− 3·69	∓48	7	−1	+ 4
1690 000	−0 14·1	−10	−55	− 73	5·	6	5	4·	− 3·52	∓49	6	−1	+ 4
1700 000	−0 13·4	− 9	−57	− 74	5·	6	5	4·	− 3·35	∓51	6	−1	+ 3
1710 000	−0 12·7	− 9	−58	− 75	5·	6	5	3·	− 3·18	∓52	6	−1	+ 3
1720 000	−0 12·0	− 8	−60	− 76	5·	6	5	3·	− 3·01	∓54	6	−1	+ 3
1730 000	−0 11·4	− 8	−61	− 77	5·	6	5	3·	− 2·85	∓55	6	−1	+ 3
1740 000	−0 10·8	− 7	−62	− 78	5·	6	5	3·	− 2·69	∓56	6	−1	+ 3
1750 000	−0 10·1	− 7	−63	− 78	5·	6	5	3·	− 2·53	∓57	6	−1	+ 3
1760 000	−0 9·5	− 7	−64	− 79	4·	5	4	3·	− 2·38	∓58	5	−1	+ 2
1770 000	−0 8·9	− 6	−65	− 79	4·	5	4	3·	− 2·23	∓58	5	−1	+ 2
1780 000	−0 8·4	− 6	−66	− 80	4·	5	4	3·	− 2·09	∓59	5	−1	+ 2
1790 000	−0 7·8	− 5	−67	− 80	4	5	4	3·	− 1·95	∓60	5	−1	+ 2
1800 000	−0 7·2	− 5	−68	− 81	4·	5	4	3·	− 1·81	∓61	5	−1	+ 2
1810 000	−0 6·7	− 5	−68	− 81	4·	5	4	3·	− 1·68	∓61	5	−1	+ 2
1820 000	−0 6·2	− 4	−69	− 82	4·	5	4	3·	− 1·55	∓62	5	0	+ 2
1830 000	−0 5·7	− 4	−69	− 82	4·	4	4	3·	− 1·42	∓62	4	0	+ 1
1840 000	−0 5·2	− 4	−70	− 82	4·	4	4	2·	− 1·30	∓63	4	0	+ 1
1850 000	−0 4·7	− 3	−70	− 82	3·	4	3	2·	− 1·18	∓63	4	0	+ 1
1860 000	−0 4·2	− 3	−71	− 82	3·	4	3	2·	− 1·06	∓64	4	0	+ 1
1870 000	−0 3·8	− 3	−71	− 82	3·	4	3	2·	− 0·95	∓64	4	0	+ 1
1880 000	−0 3·4	− 2	−71	− 82	3·	4	3	2·	− 0·84	∓64	4	0	+ 1
1890 000	−0 3·0	− 2	−71	− 82	3·	4	3	2·	− 0·74	∓64	4	0	+ 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta\lg p$	$\Delta\lg\Delta L$	$\Delta\lg q$	$\Delta u'_a$	$\Delta\mu$	$\Delta\gamma$	$\Delta\lg n$	ΔG	$\Delta\lambda$
1900 000	$-0^h\ 2^m6$	− 2	−71	− 81	3·	4	3	2·	− 0·64	∓64	4	0	+ 1
1910 000	−0 2·2	− 1	−71	− 81	3·	3	3	2·	− 0·54	∓64	3	0	+ 1
1920 000	−0 1·8	− 1	−71	− 81	3·	3	3	2·	− 0·44	∓64	3	0	0
1930 000	−0 1·4	− 1	−71	− 81	3·	3	3	2·	− 0·35	∓64	3	0	0
1940 000	−0 1·0	− 1	−71	− 80	3·	3	3	2·	− 0·26	∓64	3	0	0
1950 000	−0 0·7	0	−71	− 80	2·	3	2	2·	− 0·18	∓64	3	0	0
1960 000	−0 0·4	0	−71	− 79	2·	3	2	2·	− 0·10	∓64	3	0	0
1970 000	−0 0·1	0	−71	− 79	2·	3	2	2·	− 0·02	∓64	3	0	0
1980 000	+0 0·2	0	−70	− 78	2·	3	2	2·	+ 0·05	∓63	3	0	0
1990 000	+0 0·5	0	−70	− 77	2·	3	2	1·	+ 0·12	∓63	3	0	0
2000 000	+0 0·8	+ 1	−69	− 76	2·	2	2	1·	+ 0·19	∓62	2	0	0
2010 000	+0 1·0	+ 1	−69	− 75	2·	2	2	1·	+ 0·25	∓62	2	0	0
2020 000	+0 1·2	+ 1	−68	− 74	2·	2	2	1·	+ 0·31	∓61	2	0	0
2030 000	+0 1·4	+ 1	−67	− 73	2·	2	2	1·	+ 0·36	∓61	2	0	0
2040 000	+0 1·6	+ 1	−66	− 72	2·	2	2	1·	+ 0 41	∓60	2	0	0
2050 000	+0 1·8	+ 1	−65	− 71	2·	2	2	1·	+ 0·45	∓59	2	0	0
2060 000	+0 2·0	+ 1	−64	− 70	2·	2	2	1·	+ 0·50	∓58	2	0	− 1
2070 000	+0 2·2	+ 1	−63	− 69	2·	2	1	1	+ 0·54	∓57	2	0	− 1
2080 000	+0 2·3	+ 2	−62	− 67	1·	2	1	1·	+ 0·58	∓56	2	0	− 1
2090 000	+0 2·5	+ 2	−61	− 66	1·	2	1	1·	+ 0·62	∓55	2	0	− 1
2100 000	+0 2·6	+ 2	−60	− 64	1·	2	1	1·	+ 0·65	∓54	2	0	− 1
2110 000	+0 2·7	+ 2	−59	− 62	1·	1	1	1·	+ 0·67	∓53	1	0	− 1
2120 000	+0 2·8	+ 2	−58	− 60	1·	1	1	1·	+ 0·69	∓52	1	0	− 1
2130 000	+0 2·8	+ 2	−57	− 58	1·	1	1	1·	+ 0 71	∓51	1	0	− 1
2140 000	+0 2·9	+ 2	−55	− 56	1·	1	1	1·	+ 0·73	∓49	1	0	− 1
2150 000	+0 3·0	+ 2	−54	− 55	1·	1	1	1·	+ 0·74	∓48	1	0	− 1
2160 000	+0 3·0	+ 2	−52	− 54	1·	1	1	1·	+ 0·75	∓46	1	0	− 1
2170 000	+0 3·0	+ 2	−50	− 53	1·	1	1	1·	+ 0·75	∓45	1	0	− 1
2180 000	+0 3·0	+ 2	−48	− 51	1·	1	1	1·	+ 0·75	∓43	1	0	− 1
2190 000	+0 3·0	+ 2	−46	− 49	1·	1	1	1·	+ 0·75	∓42	1	0	− 1
2200 000	+0 3·0	+ 2	−44	− 47	1·	1	1	0	+ 0·74	∓40	1	0	− 1
2210 000	+0 2·9	+ 2	−42	− 45	1·	1	1	0	+ 0·73	∓38	1	0	− 1
2220 000	+0 2·9	+ 2	−40	− 42	1·	1	1	0	+ 0·72	∓36	1	0	− 1
2230 000	+0 2·8	+ 2	−38	− 40	1·	1	1	0	+ 0·70	∓34	1	0	− 1
2240 000	+0 2·7	+ 2	−36	− 38	1·	1	0	0	+ 0·68	∓32	1	0	− 1
2250 000	+0 2·6	+ 2	−34	− 36	0	1	0	0	+ 0·65	∓31	1	0	− 1
2260 000	+0 2·5	+ 2	−32	− 33	0	0	0	0	+ 0·62	∓29	0	0	− 1
2270 000	+0 2·4	+ 2	−30	− 31	0	0	0	0	+ 0 59	∓27	0	0	− 1
2280 000	+0 2·2	+ 1	−27	− 28	0	0	0	0	+ 0·55	∓25	0	0	− 1
2290 000	+0 2·0	+ 1	−25	− 26	0	0	0	0	+ 0·51	∓23	0	0	− 1
2300 000	+0 1·9	+ 1	−22	− 23	0	0	0	0	+ 0·47	∓20	0	0	0
2310 000	+0 1·7	+ 1	−20	− 20	0	0	0	0	+ 0·42	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·5	+ 1	−17	− 17	0	0	0	0	+ 0·37	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·3	+ 1	−14	− 15	0	0	0	0	+ 0·32	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·0	+ 1	−11	− 12	0	0	0	0	+ 0·26	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0·20	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·13	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·06	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·17	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·25	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·4	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·34	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·7	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·43	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·1	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·53	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·5	− 2	+23	+ 24	0	0	0	0	− 0·63	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·9	− 2	+27	+ 28	0	0	0	0	− 0·73	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·4	− 2	+30	+ 31	0	0	0	0	− 0·84	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·8	− 3	+34	+ 35	0	0	0	0	− 0·95	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·2	− 3	+38	+ 39	0	0	0	0	− 1·06	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·7	− 3	+42	+ 43	0	0	0	0	− 1·18	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·2	− 4	+46	+ 47	0	0	0	0	− 1·30	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·7	− 4	+50	+ 51	0	0	0	0	− 1·43	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·2	− 4	+54	+ 55	0	0	0	0	− 1·56	±49	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·8	− 5	+59	+ 60	0	0	0	0	− 1·69	±53	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7096.)

$\lg(p) = 0\cdot727.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta \frac{1}{n}$	$\Delta\mu$	$\Delta\gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta\lambda$
1250 000	−0ʰ 59ᵐ3	−41	+68	+ 22	12·	15	12	8·	−14·83	±61	15	−4	+15
1260 000	−0 58·0	−40	+64	+ 18	12·	14	12	8·	−14·50	±57	14	−4	+14
1270 000	−0 56·7	−39	+60	+ 15	12·	14	12	8·	−14·17	±54	14	−4	+14
1280 000	−0 55·4	−38	+56	+ 12	12·	14	11	8·	−13·85	±50	14	−4	+14
1290 000	−0 54·1	−37	+52	+ 9	11·	14	11	8·	−13·53	±47	14	−4	+14
1300 000	−0 52·9	−36	+48	+ 6	11	13	11	8·	−13·22	±43	13	−4	+13
1310 000	−0 51·6	−35	+44	+ 3	11·	13	11	8·	−12·91	±39	13	−4	+13
1320 000	−0 50·4	−34	+40	0	11	13	11	8	−12·60	±35	13	−3	+13
1330 000	−0 49·2	−34	+36	− 3	11·	13	10	7·	−12·30	±32	13	−3	+12
1340 000	−0 48·0	−33	+32	− 6	11·	13	10	7·	−11·99	±29	13	−3	+12
1350 000	−0 46·8	−32	+29	− 9	10·	12	10	7·	−11 69	±26	12	−3	+12
1360 000	−0 45·6	−31	+25	− 12	10·	12	10	7	−11·40	±23	12	−3	+11
1370 000	−0 44·4	−30	+22	− 15	10·	12	10	7·	−11·11	±20	12	−3	+11
1380 000	−0 43·3	−30	+18	− 18	10·	12	10	7·	−10·82	±17	12	−3	+11
1390 000	−0 42 2	−29	+15	− 20	10·	12	10	7·	−10·54	±14	12	−3	+11
1400 000	−0 41·0	−28	+12	− 23	9·	11	9	7·	−10·26	±11	11	−3	+10
1410 000	−0 39·9	−27	+ 9	− 26	9·	11	9	6·	− 9·98	± 8	11	−3	+10
1420 000	−0 38·8	−27	+ 6	− 29	9·	11	9	6	− 9·71	± 5	11	−3	+10
1430 000	−0 37·8	−26	+ 3	− 31	9·	11	9	6·	− 9·44	± 2	11	−3	+ 9
1440 000	−0 36·7	−25	0	− 34	9·	11	9	6·	− 9·17	∓ 1	11	−3	+ 9
1450 000	−0 35·6	−24	− 3	− 36	9·	10	9	6·	− 8·91	∓ 3	10	−2	+ 9
1460 000	−0 34·6	−24	− 6	− 39	9	10	8	6·	− 8·65	∓ 6	10	−2	+ 9
1470 000	−0 33·6	−23	− 9	− 41	8·	10	8	6·	− 8·39	∓ 9	10	−2	+ 8
1480 000	−0 32·6	−22	−12	− 43	8·	10	8	6·	− 8·14	∓12	10	−2	+ 8
1490 000	−0 31·6	−22	−15	− 45	8·	10	8	6·	− 7·89	∓14	10	−2	+ 8
1500 000	−0 30·6	−21	−18	− 47	8·	9	8	5·	− 7·64	∓17	9	−2	+ 8
1510 000	−0 29·6	−20	−20	− 49	8·	9	8	5	− 7·40	∓19	9	−2	+ 7
1520 000	−0 28·6	−20	−23	− 51	8	9	7	5·	− 7·16	∓21	9	−2	+ 7
1530 000	−0 27·7	−19	−25	− 53	7·	9	7	5·	− 6·93	∓23	9	−2	+ 7
1540 000	−0 26·8	−18	−28	− 55	7·	9	7	5·	− 6·70	∓25	9	−2	+ 7
1550 000	−0 25·9	−18	−30	− 57	7·	9	7	5·	− 6·47	∓27	9	−2	+ 6
1560 000	−0 25·0	−17	−32	− 59	7·	8	7	5·	− 6·24	∓29	8	−2	+ 6
1570 000	−0 24·1	−16	−34	− 60	7	8	7	5	− 6·02	∓31	8	−2	+ 6
1580 000	−0 23·2	−16	−36	− 62	7·	8	7	5·	− 5·80	∓33	8	−2	+ 6
1590 000	−0 22·4	−15	−38	− 63	7	8	6	5·	− 5·59	∓35	8	−2	+ 6
1600 000	−0 21·5	−15	−40	− 65	6·	8	6	4·	− 5·38	∓37	8	−2	+ 5
1610 000	−0 20·7	−14	−42	− 66	6·	8	6	4·	− 5·17	∓38	7	−1	+ 5
1620 000	−0 19·9	−14	−44	− 68	6·	7	6	4·	− 4·97	∓40	7	−1	+ 5
1630 000	−0 19·1	−13	−46	− 69	6·	7	6	4·	− 4·77	∓42	7	−1	+ 5
1640 000	−0 18·3	−13	−48	− 70	6·	7	6	4·	− 4·67	∓44	7	−1	+ 5
1650 000	−0 17·5	−12	−50	− 71	6·	7	6	4·	− 4·38	∓45	7	−1	+ 4
1660 000	−0 16·8	−11	−52	− 72	6·	7	6	4·	− 4·19	∓47	7	−1	+ 4
1670 000	−0 16·0	−11	−53	− 73	6·	7	5	4·	− 4·00	∓48	7	−1	+ 4
1680 000	−0 15·3	−10	−55	− 74	5·	6	5	4·	− 3·82	∓49	6	−1	+ 4
1690 000	−0 14·6	−10	−56	− 75	5·	6	5	4·	− 3·64	∓50	6	−1	+ 4
1700 000	−0 13·8	− 9	−58	− 76	5·	6	5	4·	− 3·46	∓52	6	−1	+ 3
1710 000	−0 13·2	− 9	−59	− 77	5·	6	5	3·	− 3·29	∓53	6	−1	+ 3
1720 000	−0 12·5	− 8	−60	− 78	5·	6	5	3·	− 3·12	∓54	6	−1	+ 3
1730 000	−0 11·8	− 8	−61	− 79	5·	6	5	3·	− 2·96	∓55	6	−1	+ 3
1740 000	−0 11·2	− 8	−62	− 80	5·	6	5	3·	− 2·80	∓56	6	−1	+ 3
1750 000	−0 10·6	− 7	−63	− 80	5·	5	4	3·	− 2·64	∓57	5	−1	+ 3
1760 000	−0 9·9	− 7	−64	− 81	4·	5	4	3·	− 2·48	∓58	5	−1	+ 2
1770 000	−0 9·3	− 6	−65	− 81	4·	5	4	3·	− 2·33	∓59	5	−1	+ 2
1780 000	−0 8·7	− 6	−66	− 82	4·	5	4	3·	− 2·18	∓60	5	−1	+ 2
1790 000	−0 8·2	− 6	−67	− 82	4·	5	4	3·	− 2·04	∓60	5	−1	+ 2
1800 000	−0 7·6	− 5	−68	− 83	4·	5	4	3·	− 1 90	∓61	5	−1	+ 2
1810 000	−0 7·2	− 5	−68	− 83	4·	5	4	3·	− 1·77	∓61	5	−1	+ 2
1820 000	−0 6·6	− 4	−69	− 83	4·	4	4	3·	− 1·64	∓62	4	0	+ 2
1830 000	−0 6·0	− 4	−69	− 83	4·	4	4	3·	− 1·51	∓62	4	0	+ 2
1840 000	−0 5·5	− 4	−70	− 83	4·	4	3	2·	− 1·38	∓63	4	0	+ 1
1850 000	−0 5·0	− 3	−70	− 83	3·	4	3	2·	− 1·20	∓63	4	0	+ 1
1860 000	−0 4·6	− 3	−71	− 83	3·	4	3	2·	− 1·14	∓64	4	0	+ 1
1870 000	−0 4·1	− 3	−71	− 83	3·	4	3	2·	− 1·03	∓64	4	0	+ 1
1880 000	−0 3·7	− 3	−72	− 83	3·	4	3	2·	− 0·92	∓65	4	0	+ 1
1890 000	−0 3·2	− 2	−72	− 83	3·	4	3	2·	− 0·81	∓65	4	0	+ 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta \frac{1}{n}$	$\Delta\mu$	$\Delta\gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta\lambda$
1900 000	−0ʰ 2ᵐ8	− 2	−72	− 83	3·	3	3	2·	− 0·70	∓65	3	0	+ 1
1910 000	−0 2·4	− 2	−72	− 83	3·	3	3	2·	− 0·60	∓65	3	0	+ 1
1920 000	−0 2·0	− 1	−72	− 82	3·	3	3	2·	− 0·51	∓65	3	0	+ 1
1930 000	−0 1·6	− 1	−72	− 82	3	3	3	2·	− 0·41	∓65	3	0	0
1940 000	−0 1·3	− 1	−71	− 81	3·	3	3	2	− 0·32	∓64	3	0	0
1950 000	−0 0·9	− 1	−71	− 81	2·	3	2	2·	− 0·23	∓64	3	0	0
1960 000	−0 0·6	0	−71	− 80	2·	3	2	2·	− 0·15	∓64	3	0	0
1970 000	−0 0·3	0	−71	− 79	2·	3	2	2·	− 0·07	∓64	3	0	0
1980 000	0 0·0	0	−70	− 78	2·	3	2	2·	0 00	∓63	3	0	0
1990 000	+0 0·3	0	−70	− 78	2·	3	2	1·	+ 0·07	∓63	3	0	0
2000 000	+0 0·6	0	−69	− 77	2·	2	2	1·	+ 0·14	∓62	2	0	0
2010 000	+0 0·8	+ 1	−69	− 76	2·	2	2	1·	+ 0·20	∓62	2	0	0
2020 000	+0 1·0	+ 1	−68	− 75	2·	2	2	1·	+ 0·26	∓61	2	0	0
2030 000	+0 1·3	+ 1	−68	− 74	2	2	2	1·	+ 0·32	∓61	2	0	0
2040 000	+0 1·5	+ 1	−67	− 73	2·	2	2	1·	+ 0·37	∓60	2	0	0
2050 000	+0 1·7	+ 1	−66	− 72	2·	2	2	1·	+ 0·42	∓60	2	0	0
2060 000	+0 1·9	+ 1	−65	− 70	2·	2	2	1·	+ 0·47	∓59	2	0	0
2070 000	+0 2·0	+ 1	−64	− 69	2·	2	1	1·	+ 0·51	∓58	2	0	− 1
2080 000	+0 2 2	+ 1	−63	− 68	1·	2	1	1	+ 0·55	∓57	2	0	− 1
2090 000	+0 2·4	+ 2	−62	− 67	1·	2	1	1·	+ 0·59	∓56	2	0	− 1
2100 000	+0 2·5	+ 2	−60	− 65	1·	2	1	1·	+ 0·62	∓54	2	0	− 1
2110 000	+0 2·6	+ 2	−59	− 64	1·	1	1	1·	+ 0·65	∓53	1	0	− 1
2120 000	+0 2·7	+ 2	−58	− 62	1·	1	1	1·	+ 0·67	∓52	1	0	− 1
2130 000	+0 2·8	+ 2	−57	− 61	1·	1	1	1·	+ 0·69	∓51	1	0	− 1
2140 000	+0 2·8	+ 2	−55	− 59	1·	1	1	1·	+ 0·70	∓50	1	0	− 1
2150 000	+0 2·9	+ 2	−54	− 57	1·	1	1	1·	+ 0·72	∓49	1	0	− 1
2160 000	+0 2·9	+ 2	−52	− 55	1·	1	1	1	+ 0·73	∓47	1	0	− 1
2170 000	+0 2·9	+ 2	−50	− 53	1·	1	1	1·	+ 0·73	∓45	1	0	− 1
2180 000	+0 2·9	+ 2	−48	− 51	1·	1	1	1·	+ 0·73	∓43	1	0	− 1
2190 000	+0 2·9	+ 2	−47	− 49	1·	1	1	1·	+ 0·73	∓42	1	0	− 1
2200 000	+0 2·9	+ 2	−46	− 47	1·	1	1	0	+ 0·73	∓40	1	0	− 1
2210 000	+0 2·9	+ 2	−44	− 45	1·	1	1	0	+ 0·72	∓39	1	0	− 1
2220 000	+0 2·8	+ 2	−41	− 43	1·	1	1	0	+ 0·70	∓37	1	0	− 1
2230 000	+0 2·8	+ 2	−39	− 41	1·	1	1	0	+ 0·69	∓35	1	0	− 1
2240 000	+0 2·7	+ 2	−37	− 38	1·	1	0	0	+ 0·67	∓33	1	0	− 1
2250 000	+0 2·6	+ 2	−35	− 35	0	1	0	0	+ 0·64	∓31	1	0	− 1
2260 000	+0 2·4	+ 2	−32	− 33	0	0	0	0	+ 0·61	∓29	0	0	− 1
2270 000	+0 2·3	+ 2	−30	− 31	0	0	0	0	+ 0 58	∓27	0	0	− 1
2280 000	+0 2 2	+ 1	−27	− 28	0	0	0	0	+ 0·55	∓25	0	0	− 1
2290 000	+0 2·0	+ 1	−25	− 26	0	0	0	0	+ 0·51	∓23	0	0	− 1
2300 000	+0 1·8	+ 1	−22	− 23	0	0	0	0	+ 0·46	∓20	0	0	0
2310 000	+0 1·7	+ 1	−20	− 20	0	0	0	0	+ 0·42	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·5	+ 1	−17	− 17	0	0	0	0	+ 0·37	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·3	+ 1	−14	− 15	0	0	0	0	+ 0·32	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·0	+ 1	−11	− 12	0	0	0	0	+ 0·26	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0·20	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·13	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·06	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·17	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·25	± 8	0	0	0
2420 000	−0 1·4	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·34	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·7	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·43	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·1	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·53	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·5	− 2	+23	+ 24	0	0	0	0	− 0·63	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·9	− 2	+27	+ 28	0	0	0	0	− 0·73	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·3	− 2	+30	+ 32	0	0	0	0	− 0·83	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·8	− 3	+34	+ 35	0	0	0	0	− 0·94	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·2	− 3	+38	+ 39	0	0	0	0	− 1·06	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·7	− 3	+42	+ 43	0	0	0	0	− 1·18	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·2	− 4	+46	+ 47	0	0	0	0	− 1·30	±42	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·7	− 4	+50	+ 51	0	0	0	0	− 1·42	±46	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·2	− 4	+54	+ 55	0	0	0	0	− 1·55	±49	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·8	− 5	+59	+ 60	0	0	0	0	− 1·69	±53	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.
(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7086$.)

$\lg (p) = 0\cdot728.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta \frac{\prime}{a}$	$\Delta \mu$	$\Delta \gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta \lambda$
1250 000	-1^{h} $0^{m}5$	−41	+66	+ 17	12·	14	12	8·	−15·12	±60	14	−4	+15
1260 000	−0 59·1	−40	+62	+ 13	12·	14	12	8·	−14·78	±56	14	−4	+15
1270 000	−0 57·8	−40	+58	+ 10	12·	14	11	8·	−14·45	±52	14	−4	+14
1280 000	−0 56·5	−39	+54	+ 7	11·	14	11	8·	−14·13	±48	14	−4	+14
1290 000	−0 55·2	−38	+50	+ 4	11·	13	11	8·	−13·81	±45	13	−4	+14
1300 000	−0 54·0	−37	+46	+ ·1	11·	13	11	8·	−13·49	±41	13	−4	+13
1310 000	−0 52·7	−36	+42	− 2	11·	13	11	8·	−13·17	±38	13	−4	+13
1320 000	−0 51·4	−35	+38	− 5	11·	13	10	7·	−12·86	±34	13	−4	+13
1330 000	−0 50·2	−34	+35	− 8	10·	13	10	7·	−12 55	±32	13	−3	+13
1340 000	−0 49·0	−33	+31	− 11	10·	12	10	7·	−12·24	±28	12	−3	+12
1350 000	−0 47·8	−33	+28	− 14	10	12	10	7·	−11·94	±25	12	−3	+12
1360 000	−0 46·6	−32	+24	− 17	10·	12	10	7·	−11·64	±22	12	−3	+12
1370 000	−0 45·4	−31	+21	− 19	10·	12	10	7·	−11·35	±19	12	−3	+11
1380 000	−0 44·2	−30	+17	− 22	10·	12	9	7·	−11·06	±16	12	−3	+11
1390 000	−0 43·1	−29	+14	− 25	9·	11	9	7·	−10·77	±13	11	−3	+11
1400 000	−0 42·0	−29	+11	− 28	9·	11	9	6·	−10 49	±10	11	−3	+10
1410 000	−0 40·8	−28	+ 8	− 30	9·	11	9	6·	−10·21	± 7	11	−3	+10
1420 000	−0 39·7	−27	+ 4	− 33	9·	11	9	6·	− 9 93	± 4	11	−3	+10
1430 000	−0 38·6	−26	+ 1	− 35	9·	11	9	6·	− 9·65	± 1	11	−3	+10
1440 000	−0 37·5	−26	− 2	− 37	9·	10	9	6·	− 9·38	∓ 2	11	−3	+ 9
1450 000	−0 36·5	−25	− 5	− 39	9·	10	8	6·	− 9·12	∓ 5	10	−3	+ 9
1460 000	−0 35·4	−24	− 8	− 42	8	10	8	6·	− 8·85	∓ 8	10	−2	+ 9
1470 000	−0 34·4	−24	−11	− 44	8·	10	8	6·	− 8·59	∓10	10	−2	+ 9
1480 000	−0 33·3	−23	−14	− 46	8·	10	8	6·	− 8·33	∓12	10	−2	+ 8
1490 000	−0 32·3	−22	−16	− 48	8·	10	8	6·	− 8·08	∓14	10	−2	+ 8
1500 000	−0 31·3	−21	−19	− 50	8	9	8	5·	− 7·83	∓17	9	−2	+ 8
1510 000	−0 30·3	−21	−21	− 52	8·	9	7	5·	− 7·58	∓19	9	−2	+ 8
1520 000	−0 29·4	−20	−24	− 54	7·	9	7	5·	− 7·34	∓21	9	−2	+ 7
1530 000	−0 28·4	−19	−26	− 56	7·	9	7	5·	− 7·11	∓23	9	−2	+ 7
1540 000	−0 27·5	−19	−29	− 58	7·	9	7	5·	− 6·87	∓26	9	−2	+ 7
1550 000	−0 26·6	−18	−31	− 60	7·	8	7	5·	− 6·64	∓28	8	−2	+ 7
1560 000	−0 25·6	−18	−33	− 62	7·	8	7	5	− 6·41	∓30	8	−2	+ 6
1570 000	−0 24·8	−17	−35	− 63	7·	8	7	5·	− 6·19	∓32	8	−2	+ 6
1580 000	−0 23·9	−16	−37	− 65	7·	8	6	5·	− 5·97	∓34	8	−2	+ 6
1590 000	−0 23·0	−16	−39	− 66	6·	8	6	4·	− 5·75	∓36	8	−2	+ 6
1600 000	−0 22·1	−15	−41	− 68	6·	8	6	4·	− 5·53	∓38	8	−2	+ 6
1610 000	−0 21·3	−15	−43	− 69	6·	7	6	4·	− 5·32	∓39	7	−2	+ 5
1620 000	−0 20·4	−14	−45	− 71	6·	7	6	4·	− 5·11	∓41	7	−1	+ 5
1630 000	−0 19·6	−13	−47	− 72	6·	7	6	4·	− 4·91	∓42	7	−1	+ 5
1640 000	−0 18·8	−13	−49	− 73	6·	7	6	4·	− 4·71	∓44	7	−1	+ 5
1650 000	−0 18·0	−12	−50	− 74	6·	7	6	4·	− 4·51	∓45	7	−1	+ 5
1660 000	−0 17·3	−12	−52	− 75	6·	7	5	4·	− 4·32	∓47	7	−1	+ 4
1670 000	−0 16·5	−11	−54	− 76	5·	7	5	4·	− 4·13	∓48	7	−1	+ 4
1680 000	−0 15·8	−11	−56	− 77	5·	6	5	4·	− 3·95	∓50	6	−1	+ 4
1690 000	−0 15·1	−10	−57	− 78	5·	6	5	4·	− 3·77	∓51	6	−1	+ 4
1700 000	−0 14·4	−10	−59	− 79	5·	6	5	4·	− 3·59	∓53	6	−1	+ 4
1710 000	−0 13·7	− 9	−60	− 80	5·	6	5	3·	− 3·42	∓54	6	−1	+ 3
1720 000	−0 13·0	− 9	−61	− 81	5·	6	5	3·	− 3·24	∓55	6	−1	+ 3
1730 000	−0 12·3	− 8	−62	− 81	5·	6	5	3·	− 3·07	∓56	6	−1	+ 3
1740 000	−0 11·6	− 8	−63	− 82	5·	5	4	3·	− 2·91	∓57	5	−1	+ 3
1750 000	−0 11·0	− 8	−64	− 82	4·	5	4	3·	− 2·75	∓58	5	−1	+ 3
1760 000	−0 10·4	− 7	−65	− 83	4·	5	4	3·	− 2·59	∓59	5	−1	+ 3
1770 000	−0 9·8	− 7	−66	− 83	4·	5	4	3·	− 2·44	∓60	5	−1	+ 2
1780 000	−0 9·2	− 6	−67	− 84	4·	5	4	3·	− 2·29	∓61	5	−1	+ 2
1790 000	−0 8·6	− 6	−68	− 84	4·	5	4	3·	− 2 14	∓61	5	−1	+ 2
1800 000	−0 8·0	− 5	−69	− 84	4·	5	4	3·	− 2·00	∓62	5	−1	+ 2
1810 000	−0 7·4	− 5	−69	− 84	4·	5	4	3·	− 1·86	∓62	5	−1	+ 2
1820 000	−0 6·9	− 5	−70	− 85	4·	4	4	3·	− 1·72	∓63	4	−1	+ 2
1830 000	−0 6·4	− 4	−70	− 85	4·	4	3	2·	− 1·59	∓63	4	0	+ 2
1840 000	−0 5·8	− 4	−71	− 85	3.	4	3	2·	− 1·46	∓64	4	0	+ 1
1850 000	−0 5·4	− 4	−71	− 85	3·	4	3	2·	− 1·34	∓64	4	0	+ 1
1860 000	−0 4·9	− 3	−72	− 85	3·	4	3	2·	− 1·22	∓65	4	0	+ 1
1870 000	−0 4·4	− 3	−72	− 85	3·	4	3	2·	− 1·10	∓65	4	0	+ 1
1880 000	0 4·0	− 3	72	− 85	3·	4	3	2·	− 0·99	∓65	4	0	+ 1
1890 000	−0 3·5	− 2	−72	− 84	3·	4	3	2·	− 0·88	∓65	4	0	+ 1
1900 000	-0^{h} $3^{m}1$	− 2	−72	− 84	3·	3	3	2·	− 0·77	∓65	3	0	+ 1
1910 000	−0 2·7	− 2	−72	− 84	3·	3	3	2·	− 0·67	∓65	3	0	+ 1
1920 000	−0 2·3	− 2	−72	− 83	3·	3	3	2·	− 0·57	∓65	3	0	+ 1
1930 000	−0 1·9	− 1	−72	− 83	3·	3	3	2·	− 0·47	∓65	3	0	0
1940 000	−0 1·5	− 1	−72	− 82	2·	3	3	2·	− 0·38	∓65	3	0	0
1950 000	−0 1·2	− 1	−72	− 82	2·	3	2	2·	− 0·29	∓65	3	0	0
1960 000	−0 0·8	− 1	−72	− 81	2·	3	2	2·	− 0·21	∓65	3	0	0
1970 000	−0 0·5	0	−72	− 80	2·	3	2	2·	− 0·13	∓65	3	0	0
1980 000	−0 0·2	0	−71	− 79	2·	3	2	1·	− 0·05	∓64	3	0	0
1990 000	+0 0·1	0	−71	− 79	2·	2	2	1·	+ 0·02	∓64	2	0	0
2000 000	+0 0 4	0	−70	− 78	2·	2	2	1·	+ 0·09	∓63	2	0	0
2010 000	+0 0·6	0	−69	− 77	2·	2	2	1·	+ 0·16	∓62	2	0	0
2020 000	+0 0·9	+ 1	−68	− 76	2·	2	2	1·	+ 0·22	∓61	2	0	0
2030 000	+0 1·2	+ 1	−68	− 75	2·	2	2	1·	+ 0·27	∓61	2	0	0
2040 000	+0 1·5	+ 1	−67	− 74	2·	2	2	1·	+ 0·33	∓60	2	0	0
2050 000	+0 1·6	+ 1	−66	− 73	2·	2	2	1·	+ 0·38	∓60	2	0	0
2060 000	+0 1·7	+ 1	−65	− 71	2·	2	2	1·	+ 0·43	∓59	2	0	0
2070 000	+0 1·9	+ 1	−64	− 70	1·	2	1	1·	+ 0·47	∓58	2	0	0
2080 000	+0 2·0	+ 1	−63	− 68	1·	2	1	1·	+ 0·51	∓57	2	0	− 1
2090 000	+0 2·2	+ 1	−62	− 67	1·	2	1	1·	+ 0·55	∓56	2	0	− 1
2100 000	+0 2·3	+ 2	−60	− 65	1·	2	1	1·	+ 0·58	∓54	2	0	− 1
2110 000	+0 2·4	+ 2	−59	− 64	1·	1	1	1·	+ 0·61	∓53	1	0	− 1
2120 000	+0 2·6	+ 2	−58	− 62	1·	1	1	1·	+ 0 64	∓52	1	0	− 1
2130 000	+0 2·6	+ 2	−57	− 61	1·	1	1	1·	+ 0·66	∓51	1	0	− 1
2140 000	+0 2·7	+ 2	−55	− 59	1·	1	1	1·	+ 0·68	∓50	1	0	− 1
2150 000	+0 2·8	+ 2	−54	− 57	1·	1	1	1·	+ 0·69	∓49	1	0	− 1
2160 000	+0 2·8	+ 2	−52	− 55	1·	1	1	1·	+ 0·70	∓47	1	0	− 1
2170 000	+0 2·8	+ 2	−50	− 53	1·	1	1	1·	+ 0·71	∓45	1	0	− 1
2180 000	+0 2·8	+ 2	−48	− 51	1·	1	1	1·	+ 0·71	∓43	1	0	− 1
2190 000	+0 2·8	+ 2	−47	− 49	1·	1	1	1·	+ 0·71	∓42	1	0	− 1
2200 000	+0 2·8	+ 2	−45	− 47	1·	1	1	0	+ 0·71	∓40	1	0	− 1
2210 000	+0 2·8	+ 2	−43	− 45	1·	1	1	0	+ 0·70	∓39	1	0	− 1
2220 000	+0 2·8	+ 2	−41	− 43	1·	1	1	0	+ 0 69	∓37	1	0	− 1
2230 000	+0 2·7	+ 2	−39	− 41	1·	1	1	0	+ 0·67	∓35	1	0	− 1
2240 000	+0 2·6	+ 2	−37	− 39	0	1	0	0	+ 0·65	∓33	1	0	− 1
2250 000	+0 2·5	+ 2	−35	− 37	0	1	0	0	+ 0·63	∓31	1	0	− 1
2260 000	+0 2·4	+ 2	−32	− 34	0	0	0	0	+ 0 60	∓29	0	0	− 1
2270 000	+0 2·3	+ 2	−30	− 31	0	0	0	0	+ 0·57	∓27	0	0	− 1
2280 000	+0 2·2	+ 1	−27	− 28	0	0	0	0	+ 0·54	∓25	0	0	− 1
2290 000	+0 2·0	+ 1	−25	− 26	0	0	0	0	+ 0·50	∓23	0	0	− 1
2300 000	+0 1·8	+ 1	−22	− 23	0	0	0	0	+ 0·46	∓20	0	0	0
2310 000	+0 1·6	+ 1	−20	− 21	0	0	0	0	+ 0·41	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·4	+ 1	−17	− 18	0	0	0	0	+ 0·36	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·2	+ 1	−14	− 15	0	0	0	0	+ 0·31	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·0	+ 1	−11	− 12	0	0	0	0	+ 0·25	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0·19	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·13	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·06	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·10	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·17	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·25	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·4	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·34	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·7	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·43	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·1	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·52	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·5	− 2	+23	+ 24	0	0	0	0	− 0·62	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·9	− 2	+27	+ 28	0	0	0	0	− 0·72	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·3	− 2	+30	+ 32	0	0	0	0	− 0·83	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·8	− 3	+34	+ 36	0	0	0	0	− 0·94	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·2	− 3	+38	+ 40	0	0	0	0	− 1·05	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·7	− 3	+42	+ 44	0	0	0	0	− 1·17	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·2	− 4	+46	+ 48	0	0	0	0	− 1·29	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·7	− 4	+50	+ 52	0	0	0	0	− 1·42	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·2	− 4	+54	+ 56	0	0	0	0	− 1·55	±49	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·7	− 5	+59	+ 60	0	0	0	0	− 1·68	±53	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7075$.)

$\lg(p) = 0\cdot729.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ ua'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	-1^{h} $1^{m}6$	−42	+65	+ 12	12·	14	11	8·	−15·41	±59	14	−4	+15
1260 000	−1 0·3	−41	+61	+ 9	12·	14	11	8·	−15·07	±55	14	−4	+15
1270 000	−0 59·0	−40	+57	+ 6	11·	14	11	8·	−14·74	±51	14	−4	+15
1280 000	−0 57·7	−39	+53	+ 3	11·	14	11	8·	−14·42	±47	14	−4	+14
1290 000	−0 56·3	−39	+49	0	11·	13	11	8·	−14·08	±44	13	−4	+14
1300 000	−0 55·0	−38	+45	− 3	11·	13	11	8·	−13·76	±40	13	−4	+14
1310 000	−0 53·8	−37	+41	− 6	11·	13	10	7	−13·44	±37	13	−4	+13
1320 000	−0 52·5	−36	+37	− 9	10·	13	10	7·	−13·12	±34	13	−4	+13
1330 000	−0 51·2	−35	+34	− 12	10	12	10	7·	−12·81	±31	12	−4	+13
1340 000	−0 50·0	−34	+30	− 15	10·	12	10	7·	−12·50	±27	12	−3	+12
1350 000	−0 48·8	−33	+27	− 18	10·	12	10	7·	−12·19	±24	12	−3	+12
1360 000	−0 47·6	−33	+23	− 21	10·	12	10	7·	−11·89	±21	12	−3	+12
1370 000	−0 46·4	−32	+20	− 24	10·	12	9	7·	−11·59	±18	12	−3	+12
1380 000	−0 45·2	−31	+17	− 27	9·	11	9	7·	−11·29	±15	11	−3	+11
1390 000	−0 44·0	−30	+14	− 29	9	11	9	7·	−11·00	±12	11	−3	+11
1400 000	−0 42·8	−29	+10	− 32	9·	11	9	6·	−10·71	± 9	11	−3	+11
1410 000	−0 41·7	−29	+ 7	− 34	9·	11	9	6·	−10·43	± 6	11	−3	+10
1420 000	−0 40·6	−28	+ 3	− 36	9·	11	9	6·	−10·15	± 3	11	−3	+10
1430 000	−0 39·5	−27	0	− 39	9·	11	8	6·	− 9·87	0	11	−3	+10
1440 000	−0 38·4	−26	− 3	− 41	9·	10	8	6	− 9·59	∓ 3	10	−3	+10
1450 000	−0 37·3	−26	− 6	− 43	8·	10	8	6·	− 9·32	∓ 5	10	−3	+ 9
1460 000	−0 36·2	−25	− 9	− 45	8·	10	8	6·	− 9·05	∓ 8	10	−3	+ 9
1470 000	−0 35·2	−24	−12	− 47	8·	10	8	6·	− 8·79	∓10	10	−2	+ 9
1480 000	−0 34·1	−23	−15	− 49	8·	10	8	6·	− 8·53	∓13	10	−2	+ 9
1490 000	−0 33·1	−23	−17	− 51	8·	9	8	5·	− 8·28	∓15	9	−2	+ 8
1500 000	−0 32·1	−22	−20	− 53	8·	9	7	5·	− 8·02	∓18	9	−2	+ 8
1510 000	−0 31·1	−21	−22	− 55	7·	9	7	5·	− 7·77	∓20	9	−2	+ 8
1520 000	−0 30·1	−21	−25	− 57	7·	9	7	5·	− 7·53	∓22	9	−2	+ 8
1530 000	−0 29·2	−20	−27	− 59	7·	9	7	5·	− 7·29	∓24	9	−2	+ 7
1540 000	−0 28·2	−19	−30	− 61	7·	9	7	5·	− 7·05	∓27	9	−2	+ 7
1550 000	−0 27·2	−19	−32	− 63	7·	8	7	5·	− 6·81	∓29	8	−2	+ 7
1560 000	−0 26·3	−18	−34	− 65	7·	8	7	5·	− 6·58	∓31	8	−2	+ 7
1570 000	−0 25·4	−17	−36	− 66	7·	8	6	5·	− 6·35	∓33	8	−2	+ 6
1580 000	−0 24·5	−17	−38	− 68	6·	8	6	5·	− 6·13	∓35	8	−2	+ 6
1590 000	−0 23·6	−16	−40	− 69	6·	8	6	4·	− 5·91	∓37	8	−2	+ 6
1600 000	−0 22·7	−16	−42	− 70	6·	8	6	4·	− 5·69	∓39	8	−2	+ 6
1610 000	−0 21·8	−15	−44	− 71	6·	7	6	4·	− 5·47	∓40	7	−2	+ 5
1620 000	−0 21·0	−14	−46	− 73	6·	7	6	4·	− 5·26	∓42	7	−1	+ 5
1630 000	−0 20·2	−14	−48	− 74	6·	7	6	4·	− 5·06	∓43	7	−1	+ 5
1640 000	−0 19·4	−13	−50	− 75	6·	7	6	4·	− 4·85	∓45	7	−1	+ 5
1650 000	−0 18·6	−13	−51	− 76	6·	7	5	4·	− 4·65	∓46	7	−1	+ 5
1660 000	−0 17·8	−12	−53	− 77	5·	7	5	4·	− 4·46	∓48	7	−1	+ 4
1670 000	−0 17·1	−12	−54	− 78	5·	6	5	4·	− 4·27	∓49	6	−1	+ 4
1680 000	−0 16·3	−11	−56	− 79	5·	6	5	4·	− 4·08	∓51	6	−1	+ 4
1690 000	−0 15·6	−11	−57	− 80	5·	6	5	4·	− 3·89	∓52	6	−1	+ 4
1700 000	−0 14·8	−10	−59	− 81	5·	6	5	3·	− 3·71	∓53	6	−1	+ 4
1710 000	−0 14·2	−10	−60	− 82	5·	6	5	3·	− 3·54	∓54	6	−1	+ 4
1720 000	−0 13·4	− 9	−61	− 83	5·	6	5	3·	− 3·36	∓55	6	−1	+ 3
1730 000	−0 12·8	− 9	−62	− 83	5·	6	4	3·	− 3·19	∓56	6	−1	+ 3
1740 000	−0 12·1	− 8	−63	− 84	4·	5	4	3·	− 3·02	∓57	5	−1	+ 3
1750 000	−0 11·4	− 8	−64	− 84	4·	5	4	3·	− 2·86	∓58	5	−1	+ 3
1760 000	−0 10·8	− 7	−65	− 85	4·	5	4	3·	− 2·70	∓59	5	−1	+ 3
1770 000	−0 10·2	− 7	−66	− 85	4·	5	4	3·	− 2·54	∓60	5	−1	+ 3
1780 000	−0 9·6	− 7	−67	− 86	4·	5	4	3·	− 2·39	∓61	5	−1	+ 2
1790 000	−0 9·0	− 6	−68	− 86	4·	5	4	3·	− 2·24	∓61	5	−1	+ 2
1800 000	−0 8·4	− 6	−69	− 86	4·	5	4	3	− 2·09	∓62	5	−1	+ 2
1810 000	−0 7·8	− 5	−69	− 86	4·	5	4	3·	− 1·95	∓62	5	−1	+ 2
1820 000	−0 7·2	− 5	−70	− 86	4·	4	3	3·	− 1·81	∓63	4	−1	+ 2
1830 000	−0 6·7	− 5	−70	− 86	3·	4	3	2·	− 1·68	∓63	4	−1	+ 2
1840 000	−0 6·2	− 4	−71	− 86	3·	4	3	2·	− 1·55	∓64	4	0	+ 2
1850 000	−0 5·7	− 4	−71	− 86	3·	4	3	2·	− 1·42	∓64	4	0	+ 1
1860 000	−0 5·2	− 4	−72	− 86	3·	4	3	2·	− 1·30	∓65	4	0	+ 1
1870 000	−0 4·7	− 3	−72	− 86	3·	4	3	2·	− 1·18	∓65	4	0	+ 1
1880 000	−0 4·2	− 3	−72	− 86	3·	4	3	2·	− 1·06	∓65	4	0	+ 1
1890 000	−0 3·8	− 3	−72	− 86	3·	4	3	2·	− 0·95	∓65	4	0	+ 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ ua'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	-0^{h} $3^{m}4$	− 2	−72	− 85	3·	3	3	2·	− 0·84	∓65	3	0	+ 1
1910 000	−0 3·0	− 2	−72	− 85	3·	3	3	2·	− 0·74	∓65	3	0	+ 1
1920 000	−0 2·6	− 2	−72	− 84	3·	3	3	2·	− 0·64	∓65	3	0	+ 1
1930 000	−0 2·2	− 1	−72	− 84	3·	3	2	2·	− 0·54	∓65	3	0	+ 1
1940 000	−0 1·8	− 1	−72	− 83	2·	3	2	2·	− 0·45	∓65	3	0	0
1950 000	−0 1·4	− 1	−72	− 83	2·	3	2	2·	− 0·36	∓65	3	0	0
1960 000	−0 1·1	− 1	−72	− 82	2·	3	2	2·	− 0·27	∓65	3	0	0
1970 000	−0 0·8	− 1	−72	− 81	2·	3	2	2·	− 0·19	∓65	3	0	0
1980 000	−0 0·4	0	−71	− 80	2·	3	2	1·	− 0·11	∓64	3	0	0
1990 000	−0 0·1	0	−71	− 80	2·	2	2	1·	− 0·03	∓64	2	0	0
2000 000	+0 0·2	0	−70	− 79	2·	2	2	1·	+ 0·04	∓63	2	0	0
2010 000	+0 0·4	0	−69	− 78	2·	2	2	1·	+ 0·11	∓63	2	0	0
2020 000	+0 0·7	0	−68	− 77	2·	2	2	1·	+ 0·17	∓62	2	0	0
2030 000	+0 0·9	+ 1	−68	− 76	2·	2	2	1·	+ 0·23	∓62	2	0	0
2040 000	+0 1·2	+ 1	−67	− 75	2·	2	2	1·	+ 0·29	∓61	2	0	0
2050 000	+0 1·4	+ 1	−66	− 74	2·	2	2	1·	+ 0·34	∓60	2	0	0
2060 000	+0 1·6	+ 1	−65	− 72	2·	2	1	1·	+ 0·39	∓59	2	0	0
2070 000	+0 1·8	+ 1	−64	− 71	1·	2	1	1·	+ 0·44	∓58	2	0	0
2080 000	+0 1·9	+ 1	−63	− 69	1·	2	1	1·	+ 0·48	∓57	2	0	0
2090 000	+0 2·1	+ 1	−62	− 68	1·	2	1	1·	+ 0·52	∓56	2	0	− 1
2100 000	+0 2·2	+ 1	−60	− 66	1·	2	1	1·	+ 0·55	∓54	2	0	− 1
2110 000	+0 2·3	+ 2	−59	− 65	1·	1	1	1·	+ 0·58	∓53	1	0	− 1
2120 000	+0 2·4	+ 2	−58	− 63	1·	1	1	1·	+ 0·61	∓52	1	0	− 1
2130 000	+0 2·5	+ 2	−57	− 61	1·	1	1	1·	+ 0·63	∓51	1	0	− 1
2140 000	+0 2·6	+ 2	−55	− 59	1·	1	1	1·	+ 0·65	∓50	1	0	− 1
2150 000	+0 2·7	+ 2	−53	− 58	1·	1	1	1·	+ 0·67	∓49	1	0	− 1
2160 000	+0 2·7	+ 2	−51	− 56	1·	1	1	1·	+ 0·68	∓47	1	0	− 1
2170 000	+0 2·8	+ 2	−50	− 54	1·	1	1	1·	+ 0·69	∓45	1	0	− 1
2180 000	+0 2·8	+ 2	−48	− 52	1·	1	1	1·	+ 0·69	∓43	1	0	− 1
2190 000	+0 2·8	+ 2	−47	− 50	1·	1	1	0	+ 0·69	∓42	1	0	− 1
2200 000	+0 2·8	+ 2	−45	− 48	1·	1	1	0	+ 0·69	∓40	1	0	− 1
2210 000	+0 2·8	+ 2	−43	− 46	1·	1	1	0	+ 0·69	∓39	1	0	− 1
2220 000	+0 2·7	+ 2	−41	− 43	1·	1	1	0	+ 0·68	∓37	1	0	− 1
2230 000	+0 2·6	+ 2	−39	− 41	1·	1	1	0	+ 0·66	∓35	1	0	− 1
2240 000	+0 2·6	+ 2	−37	− 39	0	1	0	0	+ 0·64	∓33	1	0	− 1
2250 000	+0 2·5	+ 2	−35	− 37	0	1	0	0	+ 0·62	∓31	1	0	− 1
2260 000	+0 2·4	+ 2	−32	− 34	0	0	0	0	+ 0·59	∓29	0	0	− 1
2270 000	+0 2·2	+ 2	−30	− 32	0	0	0	0	+ 0·56	∓27	0	0	− 1
2280 000	+0 2·1	+ 1	−27	− 29	0	0	0	0	+ 0·53	∓25	0	0	− 1
2290 000	+0 2·0	+ 1	−25	− 26	0	0	0	0	+ 0·49	∓23	0	0	0
2300 000	+0 1·8	+ 1	−22	− 23	0	0	0	0	+ 0·45	∓20	0	0	0
2310 000	+0 1·6	+ 1	−20	− 21	0	0	0	0	+ 0·41	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·4	+ 1	−17	− 18	0	0	0	0	+ 0·36	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·2	+ 1	−14	− 15	0	0	0	0	+ 0·31	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·0	+ 1	−11	− 12	0	0	0	0	+ 0·25	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0·19	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·13	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·06	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·4	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·09	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·7	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·17	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·25	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·4	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·34	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·7	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·43	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·1	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·52	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·5	− 2	+23	+ 24	0	0	0	0	− 0·62	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·9	− 2	+27	+ 28	0	0	0	0	− 0·72	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·3	− 2	+30	+ 32	0	0	0	0	− 0·82	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·7	− 3	+34	+ 36	0	0	0	0	− 0·93	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·2	− 3	+38	+ 40	0	0	0	0	− 1·05	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·7	− 3	+42	+ 44	0	0	0	0	− 1·17	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·2	− 4	+46	+ 48	0	0	0	0	− 1·29	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·6	− 4	+50	+ 52	0	0	0	0	− 1·41	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·2	− 4	+54	+ 56	0	0	0	0	− 1·54	±48	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·7	− 5	+58	+ 60	0	0	0	0	− 1·68	±52	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7065$.)

$\lg (p) = 0\cdot730.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg L	Δ lg q	Δ a'	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	-1^h 2^m8	−43	+63	+7	11·	14	11	8·	−15·70	±57	14	−4	+16
1260 000	−1 1·4	−42	+59	+3	11·	14	11	8·	−15·36	±53	14	−4	+15
1270 000	−1 0·1	−41	+55	0	11·	13	11	8·	−15·02	±50	13	−4	+15
1280 000	−0 58·8	−40	+51	−3	11·	13	11	8·	−14·69	±46	13	−4	+15
1290 000	−0 57·4	−39	+47	−6	11·	13	10	8·	−14·36	±43	13	−4	+14
1300 000	−0 56·1	−38	+43	−9	11·	13	10	7·	−14·03	±39	13	−4	+14
1310 000	−0 54·8	−38	+40	−12	10·	13	10	7·	−13·71	±36	13	−4	+14
1320 000	−0 53·6	−37	+36	−15	10·	12	10	7·	−13·39	±33	12	−4	+13
1330 000	−0 52·3	−36	+33	−17	10·	12	10	7·	−13·07	±30	12	−4	+13
1340 000	−0 51·0	−35	+29	−20	10·	12	10	7·	−12·75	±26	12	−4	+13
1350 000	−0 49·8	−34	+25	−23	10	12	10	7	−12·44	±23	12	−3	+12
1360 000	−0 48·5	−33	+21	−26	10·	12	9	7·	−12·13	±19	12	−3	+12
1370 000	−0 47·3	−32	+18	−28	9·	11	9	7·	−11·83	±16	11	−3	+12
1380 000	−0 46·1	−32	+14	−31	9·	11	9	7	−11·53	±13	11	−3	+12
1390 000	−0 45·0	−31	+11	−33	9·	11	9	6·	−11·24	±10	11	−3	+11
1400 000	−0 43·8	−30	+8	−36	9·	11	9	6·	−10·85	±7	11	−3	+11
1410 000	−0 42·6	−29	+5	−38	9·	11	9	6·	−10·66	±5	11	−3	+11
1420 000	−0 41·5	−28	+2	−41	9·	10	8	6·	−10·37	±2	10	−3	+10
1430 000	−0 40·4	−28	−1	−43	8·	10	8	6·	−10·09	∓1	10	−3	+10
1440 000	−0 39·2	−27	−4	−45	8.	10	8	6	−9·81	∓4	10	−3	+10
1450 000	−0 38·2	−26	−7	−47	8·	10	8	6·	−9·54	∓6	10	−3	+10
1460 000	−0 37·1	−25	−10	−49	8·	10	8	6·	−9·27	∓8	10	−3	+9
1470 000	−0 36·0	−25	−13	−51	8·	10	8	6·	−9·00	∓11	10	−3	+9
1480 000	−0 34·9	−24	−16	−53	8·	9	8	5·	−8·73	∓14	9	−2	+9
1490 000	−0 33·9	−23	−18	−55	8·	9	7	5·	−8·47	∓16	9	−2	+8
1500 000	−0 32·8	−22	−21	−57	7·	9	7	5·	−8·21	∓19	9	−2	+8
1510 000	−0 31·8	−22	−23	−59	7·	9	7	5·	−7·96	∓21	9	−2	+8
1520 000	−0 30·9	−21	−26	−61	7·	9	7	5·	−7·72	∓23	9	−2	+8
1530 000	−0 29·9	−20	−28	−62	7	9	7	5·	−7·47	∓25	9	−2	+7
1540 000	−0 28·9	−20	−31	−64	7·	8	7	5·	−7·22	∓28	8	−2	+7
1550 000	−0 27·9	−19	−33	−66	7·	8	7	5·	−6·98	∓30	8	−2	+7
1560 000	−0 27·0	−18	−35	−68	7	8	6	5	−6·75	∓32	8	−2	+7
1570 000	−0 26·1	−18	−37	−69	6·	8	6	5·	−6·52	∓34	8	−2	+7
1580 000	−0 25·2	−17	−39	−70	6·	8	6	4·	−6·29	∓36	8	−2	+6
1590 000	−0. 24·3	−17	−41	−72	6·	8	6	4·	−6·07	∓37	8	−2	+6
1600 000	−0 23·4	−16	−43	−73	6·	7	6	4·	−5·85	∓39	7	−2	+6
1610 000	−0 22·5	15	−45	−74	6·	7	6	4·	−5·63	∓41	7	−2	+6
1620 000	−0 21·6	−15	−47	−76	6·	7	6	4·	−5·41	∓43	7	−2	+5
1630 000	−0 20·8	−14	−49	−77	6·	7	6	4·	−5·20	∓44	7	−1	+5
1640 000	−0 20·0	−14	−51	−78	6·	7	5	4·	−4·99	∓46	7	−1	+5
1650 000	−0 19·2	−13	−52	−79	5·	7	5	4·	−4·79	∓47	7	−1	+5
1660 000	−0 18·4	−13	−54	−80	5·	6	5	4·	−4·59	∓49	6	−1	+5
1670 000	−0 17·6	−12	−55	−81	5·	6	5	4·	−4·40	∓50	6	−1	+4
1680 000	−0 16·8	−11	−57	−82	5·	6	5	4·	−4·20	∓52	6	−1	+4
1690 000	−0 16·1	−11	−58	−82	5·	6	5	3·	−4·02	∓53	6	−1	+4
1700 000	−0 15·4	−10	−60	−83	5·	6	5	3·	−3·84	∓54	6	−1	+4
1710 000	−0 14·6	−10	−61	−84	5·	6	5	3·	−3·66	∓55	6	−1	+4
1720 000	−0 13·9	−10	−62	−85	5·	6	4	3·	−3·48	∓56	6	−1	+3
1730 000	−0 13·2	−9	−63	−85	4·	5	4	3·	−3·30	∓57	5	−1	+3
1740 000	−0 12·5	−9	−64	−86	4·	5	4	3·	−3·13	∓58	5	−1	+3
1750 000	−0 11·9	−8	−65	−86	4·	5	4	3·	−2·96	∓59	5	−1	+3
1760 000	−0 11·2	−8	−66	−87	4·	5	4	3·	−2·79	∓60	5	−1	+3
1770 000	−0 10·6	−7	−67	−87	4·	5	4	3·	−2·64	∓61	5	−1	+3
1780 000	−0 10·0	−7	−68	−88	4·	5	4	3·	−2·49	∓62	5	−1	+2
1790 000	−0 9·4	−6	−69	−88	4·	5	4	3·	−2·34	∓62	5	−1	+2
1800 000	−0 8·8	−6	−70	−88	4·	5	4	3·	−2·19	∓63	5	−1	+2
1810 000	−0 8·2	−6	−70	−88	4·	4	4	3·	−2·05	∓63	4	−1	+2
1820 000	−0 7·6	−5	−71	−88	4·	4	3	2	−1·91	∓64	4	−1	+2
1830 000	−0 7·1	−5	−71	−88	3·	4	3	2·	−1·77	∓64	4	−1	+2
1840 000	−0 6·6	−4	−72	−88	3·	4	3	2·	−1·64	∓65	4	0	+2
1850 000	−0 6·0	−4	−72	−88	3·	4	3	2·	−1·51	∓65	4	0	+2
1860 000	−0 5·5	−4	−73	−88	3·	4	3	2·	−1·38	∓66	4	0	+1
1870 000	−0 5·0	−3	−73	−88	3·	4	3	2·	−1·26	∓66	4	0	+1
1880 000	−0 4·6	−3	−73	−88	3·	4	3	2·	−1·14	∓66	4	0	+1
1890 000	−0 4·1	−3	−73	−87	3·	3	3	2·	−1·03	∓66	3	0	+1
1900 000	-0^h 3^m7	−3	−73	−86	3·	3	3	2·	−0·92	∓66	3	0	+1
1910 000	−0 3·2	−2	−73	−86	3·	3	3	2·	−0·81	∓66	3	0	+1
1920 000	−0 2·8	−2	−73	−85	3·	3	3	2·	−0·70	∓66	3	0	+1
1930 000	−0 2·4	−2	−73	−85	2·	3	2	2·	−0·60	∓66	3	0	+1
1940 000	−0 2·0	−1	−72	−84	2·	3	2	2·	−0·51	∓65	3	0	+1
1950 000	−0 1·7	−1	−72	−84	2·	3	2	2·	−0·42	∓65	3	0	0
1960 000	−0 1·3	−1	−72	−83	2·	3	2	2·	−0·33	∓65	3	0	0
1970 000	−0 1·0	−1	−72	−82	2·	3	2	2·	−0·24	∓65	3	0	0
1980 000	−0 0·6	0	−71	−81	2·	2	2	1·	−0·16	∓64	2	0	0
1990 000	−0 0·3	0	−71	−80	2·	2	2	1·	−0·08	∓64	2	0	0
2000 000	0 0·0	0	−70	−79	2·	2	2	1·	−0·01	∓64	2	0	0
2010 000	+0 0·2	0	−70	−78	2	2	2	1·	+0·06	∓64	2	0	0
2020 000	+0 0·5	0	−69	−77	2.	2	2	1·	+0·13	∓63	2	0	0
2030 000	+0 0·7	0	−68	−76	2	2	2	1·	+0·19	∓62	2	0	0
2040 000	+0 1·0	+1	−67	−75	2	2	2	1·	+0·25	∓61	2	0	0
2050 000	+0 1·2	+1	−66	−74	2·	2	2	1·	+0·30	∓60	2	0	0
2060 000	+0 1·4	+1	−65	−73	1·	2	1	1·	+0·35	∓59	2	0	0
2070 000	+0 1·6	+1	−64	−72	1·	2	1	1·	+0·40	∓58	2	0	0
2080 000	+0 1·8	+1	−63	−70	1·	2	1	1	+0·44	∓57	2	0	0
2090 000	+0 1·9	+1	−62	−69	1·	2	1	1·	+0·48	∓56	2	0	0
2100 000	+0 2·1	+1	−61	−67	1·	1	1	1	+0·52	∓55	1	0	−1
2110 000	+0 2·2	+1	−60	−66	1·	1	1	1·	+0·55	∓54	1	0	−1
2120 000	+0 2·3	+2	−58	−64	1·	1	1	1·	+0·58	∓53	1	0	−1
2130 000	+0 2·4	+2	−57	−62	1·	1	1	1·	+0·61	∓52	1	0	−1
2140 000	+0 2·5	+2	−55	−60	1·	1	1	1·	+0·63	∓50	1	0	−1
2150 000	+0 2·6	+2	−54	−58	1·	1	1	1·	+0·65	∓49	1	0	−1
2160 000	+0 2·6	+2	−52	−56	1·	1	1	1·	+0·66	∓47	1	0	−1
2170 000	+0 2·7	+2	−50	−54	1·	1	1	1·	+0·67	∓46	1	0	−1
2180 000	+0 2·7	+2	−48	−52	1·	1	1	1·	+0·67	∓44	1	0	−1
2190 000	+0 2·7	+2	−47	−50	1·	1	1	0	+0·68	∓43	1	0	−1
2200 000	+0 2·7	+2	−45	−48	1·	1	1	0	+0·68	∓41	1	0	−1
2210 000	+0 2·7	+2	−43	−46	1·	1	1	0	+0·67	∓39	1	0	−1
2220 000	+0 2·6	+2	−41	−43	1·	1	1	0	+0·66	∓37	1	0	−1
2230 000	+0 2·6	+2	−39	−41	1·	1	0	0	+0·65	∓35	1	0	−1
2240 000	+0 2·5	+2	−37	−39	0	1	0	0	+0·63	∓33	1	0	−1
2250 000	+0 2·4	+2	−35	−37	0	1	0	0	+0·61	∓31	1	0	−1
2260 000	+0 2·3	+2	−32	−34	0	0	0	0	+0·58	∓29	0	0	−1
2270 000	+0 2·2	+1	−29	−32	0	0	0	0	+0·55	∓27	0	0	−1
2280 000	+0 2·1	+1	−27	−29	0	0	0	0	+0·52	∓25	0	0	−1
2290 000	+0 2·0	+1	−25	−27	0	0	0	0	+0·49	∓23	0	0	0
2300 000	+0 1·8	+1	−22	−24	0	0	0	0	+0·45	∓20	0	0	0
2310 000	+0 1·6	+1	−20	−21	0	0	0	0	+0·41	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·4	+1	−17	−18	0	0	0	0	+0·36	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·2	+1	−14	−15	0	0	0	0	+0·31	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·0	+1	−11	−12	0	0	0	0	+0·25	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+1	−8	−9	0	0	0	0	+0·19	∓7	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	−5	−5	0	0	0	0	+0·12	∓4	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	−2	−2	0	0	0	0	+0·06	∓1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+1	+1	0	0	0	0	−0·01	±1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+4	+4	0	0	0	0	−0·08	±3	0	0	0
2400 000	−0 0·6	0	+7	+7	0	0	0	0	−0·16	±6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	−1	+10	+10	0	0	0	0	−0·24	±9	0	0	0
2420 000	−0 1·3	−1	+13	+14	0	0	0	0	−0·33	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·7	−1	+16	+17	0	0	0	0	−0·42	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·1	−1	+20	+21	0	0	0	0	−0·52	±18	0	0	+1
2450 000	−0 2·5	−2	+23	+24	0	0	0	0	−0·62	±21	0	0	+1
2460 000	−0 2·9	−2	+27	+28	0	0	0	0	−0·72	±24	0	0	+1
2470 000	−0 3·3	−2	+30	+32	0	0	0	0	−0·82	±27	0	0	+1
2480 000	−0 3·7	−3	+34	+36	0	0	0	0	−0·93	±31	0	0	+1
2490 000	−0 4·2	−3	+38	+40	0	0	0	0	−1·04	±34	0	0	+1
2500 000	−0 4·6	−3	+42	+44	0	0	0	0	−1·16	±38	0	0	+1
2510 000	−0 5·1	−4	+46	+48	0	0	0	0	−1·28	±41	0	0	+1
2520 000	−0 5·6	−4	+50	+52	0	0	0	0	−1·41	±45	0	0	+1
2530 000	−0 6·2	−4	+54	+56	0	0	0	0	−1·54	±49	0	0	+2
2540 000	−0 6·7	−5	+58	+60	0	0	0	0	−1·67	±53	0	0	+2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot7055$.)

$\lg (p) = 0\cdot731.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta a'$	$\Delta \mu$	$\Delta \gamma$	$\Delta \lg u$	ΔG	$\Delta \lambda$
1250 000	$-1^h\ 4^m0$	−44	+62	+ 2	11·	14	11	8·	−16·00	±56	14	−4	+16
1260 000	−1 2·6	−43	+58	− 2	11·	13	11	8·	−15·65	±53	13	−4	+16
1270 000	−1 1·2	−42	+54	− 5	11·	13	11	8·	−15·31	±49	13	−4	+15
1280 000	−0 59·9	−41	+50	− 8	11·	13	10	8·	−14·97	±45	13	−4	+15
1290 000	−0 58·6	−40	+46	− 11	10·	13	10	7·	−14·64	±42	13	−4	+15
1300 000	−0 57·2	−39	+42	− 14	10·	13	10	7·	−14·31	±38	13	−4	+14
1310 000	−0 55·9	−38	+38	− 17	10·	12	10	7·	−13·98	±35	12	−4	+14
1320 000	−0 54·6	−37	+34	− 20	10·	12	10	7·	−13·65	±31	12	−4	+14
1330 000	−0 53·3	−36	+31	− 22	10·	12	10	7·	−13·33	±28	12	−4	+13
1340 000	−0 52·0	−36	+27	− 25	10·	12	9	7·	−13·01	±24	12	−4	+13
1350 000	−0 50·8	−35	+24	− 27	10·	12	9	7·	−12·70	±21	11	−4	+13
1360 000	−0 49·6	−34	+20	− 30	9·	11	9	7·	−12·39	±18	11	−3	+12
1370 000	−0 48·3	−33	+17	− 32	9·	11	9	6·	−12·08	±15	11	−3	+12
1380 000	−0 47·1	−32	+13	− 35	9·	11	9	6·	−11·77	±12	11	−3	+12
1390 000	−0 45·9	−31	+10	− 37	9·	11	9	6·	−11·47	± 9	11	−3	+11
1400 000	−0 44·7	−31	+ 7	− 40	9·	11	9	6·	−11·18	± 6	11	−3	+11
1410 000	−0 43·6	−30	+ 4	− 42	9·	10	8	6·	−10·89	± 4	10	−3	+11
1420 000	−0 42·4	−29	+ 1	− 45	8·	10	8	6·	−10·60	± 1	10	−3	+11
1430 000	−0 41·2	−28	− 2	− 47	8·	10	8	6·	−10·31	∓ 2	10	−3	+10
1440 000	−0 40·1	−27	− 5	− 49	8·	10	8	6·	−10·03	∓ 5	10	−3	+10
1450 000	−0 39·0	−27	− 8	− 51	8·	10	8	6·	− 9·75	∓ 7	10	−3	+10
1460 000	−0 37·9	−26	−11	− 53	8·	10	8	6·	− 9·47	∓10	10	−3	+ 9
1470 000	−0 36·8	−25	−14	− 55	8·	9	8	5·	− 9·20	∓12	9	−3	+ 9
1480 000	−0 35·7	−24	−17	− 57	8·	9	7	5·	− 8·93	∓15	9	−2	+ 9
1490 000	−0 34·7	−24	−19	− 59	7·	9	7	5	− 8·67	∓17	9	−2	+ 9
1500 000	−0 33·6	−23	−22	− 61	7·	9	7	5·	− 8·41	∓20	9	−2	+ 8
1510 000	−0 32·6	−22	−24	− 63	7·	9	7	5·	− 8·15	∓22	9	−2	+ 8
1520 000	−0 31·6	−22	−27	− 65	7·	9	7	5·	− 7·90	∓24	9	−2	+ 8
1530 000	−0 30·6	−21	−29	− 66	7·	8	7	5·	− 7·65	∓26	8	−2	+ 8
1540 000	−0 29·6	−20	−32	− 68	7·	8	7	5·	− 7·40	∓29	8	−2	+ 7
1550 000	−0 28·6	−20	−34	− 69	7·	8	6	5	− 7·16	∓31	8	−2	+ 7
1560 000	−0 27·7	−19	−36	− 71	6·	8	6	5·	− 6·92	∓33	8	−2	+ 7
1570 000	−0 26·8	−18	−38	− 72	6·	8	6	4·	− 6·69	∓35	8	−2	+ 7
1580 000	−0 25·8	−18	−40	− 74	6·	8	6	4·	− 6·46	∓37	8	−2	+ 6
1590 000	−0 24·9	−17	−42	− 75	6·	7	6	4·	− 6·23	∓39	7	−2	+ 6
1600 000	−0 24·0	−16	−44	− 76	6·	7	6	4·	− 6·00	∓41	7	−2	+ 6
1610 000	−0 23·1	−16	−46	− 77	6·	7	6	4·	− 5·78	∓42	7	−2	+ 6
1620 000	−0 22·3	−15	−48	− 78	6·	7	6	4·	− 5·56	∓43	7	−2	+ 6
1630 000	−0 21·4	−15	−50	− 79	6·	7	5	4·	− 5·35	∓44	7	−2	+ 5
1640 000	−0 20·6	−14	−52	− 80	5·	7	5	4·	− 5·14	∓46	7	−1	+ 5
1650 000	−0 19·7	−13	−53	− 81	5·	6	5	4·	− 4·93	∓48	6	−1	+ 5
1660 000	−0 19·0	−13	−55	− 82	5·	6	5	4·	− 4·74	∓50	6	−1	+ 5
1670 000	−0 18·2	−12	−56	− 83	5·	6	5	4·	− 4·54	∓51	6	−1	+ 5
1680 000	−0 17·4	−12	−57	− 84	5·	6	5	3·	− 4·34	∓52	6	−1	+ 4
1690 000	−0 16·6	−11	−58	− 85	5·	6	5	3·	− 4·15	∓53	6	−1	+ 4
1700 000	−0 15·8	−11	−60	− 86	5·	6	5	3·	− 3·96	∓54	6	−1	+ 4
1710 000	−0 15·1	−10	−61	− 86	5·	6	4	3·	− 3·78	∓55	6	−1	+ 4
1720 000	−0 14·4	−10	−62	− 87	4·	5	4	3·	− 3·60	∓56	5	−1	+ 4
1730 000	−0 13·7	− 9	−63	− 87	4·	5	4	3·	− 3·42	∓57	5	−1	+ 3
1740 000	−0 13·0	− 9	−64	− 88	4·	5	4	3·	− 3·25	∓58	5	−1	+ 3
1750 000	−0 12·3	− 8	−65	− 88	4·	5	4	3·	− 3·08	∓59	5	−1	+ 3
1760 000	−0 11·6	− 8	−66	− 89	4·	5	4	3	− 2·91	∓60	5	−1	+ 3
1770 000	−0 11·0	− 8	−67	− 89	4·	5	4	3·	− 2·75	∓61	5	−1	+ 3
1780 000	−0 10·4	− 7	−68	− 89	4·	5	4	3·	− 2·59	∓62	5	−1	+ 3
1790 000	−0 9·8	− 7	−69	− 89	4·	5	4	3·	− 2·44	∓63	5	−1	+ 2
1800 000	−0 9·2	− 6	−70	− 89	4·	4	4	3·	− 2·29	∓64	4	−1	+ 2
1810 000	−0 8·6	− 6	−70	− 89	4·	4	3	3·	− 2·14	∓64	4	−1	+ 2
1820 000	−0 8·0	− 5	−71	− 89	3·	4	3	2·	− 2·00	∓65	4	−1	+ 2
1830 000	−0 7·4	− 5	−71	− 89	3·	4	3	2·	− 1·86	∓65	4	−1	+ 2
1840 000	−0 6·9	− 5	−72	− 89	3·	4	3	2·	− 1·72	∓65	4	−1	+ 2
1850 000	−0 6·4	− 4	−72	− 89	3·	4	3	2·	− 1·59	∓65	4	0	+ 2
1860 000	−0 5·9	− 4	−73	− 89	3·	4	3	2·	− 1·46	∓66	4	0	+ 1
1870 000	−0 5·4	− 4	−73	− 89	3·	4	3	2·	− 1·34	∓66	4	0	+ 1
1880 000	−0 4·9	− 3	−73	− 89	3·	3	3	2·	− 1·22	∓66	3	0	+ 1
1890 000	−0 4·4	− 3	−73	− 88	3·	3	3	2·	− 1·10	∓66	3	0	+ 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta a'$	$\Delta \mu$	$\Delta \gamma$	$\Delta \lg u$	ΔG	$\Delta \lambda$
1900 000	$-0^h\ 4^m0$	− 3	−73	− 88	3·	3	3	2·	− 0·99	∓66	3	0	+ 1
1910 000	−0 3·5	− 2	−73	− 88	3·	3	3	2·	− 0·88	∓66	3	0	+ 1
1920 000	−0 3·1	− 2	−73	− 87	3·	3	2	2·	− 0·77	∓66	3	0	+ 1
1930 000	−0 2·7	− 2	−73	− 86	2·	3	2	2·	− 0·67	∓66	3	0	+ 1
1940 000	−0 2·3	− 2	−73	− 85	2·	3	2	2·	− 0·57	∓66	3	0	+ 1
1950 000	−0 1·9	− 1	−73	− 85	2	3	2	2·	− 0·47	∓66	3	0	0
1960 000	−0 1·5	− 1	−72	− 84	2·	3	2	2·	− 0·38	∓66	3	0	0
1970 000	−0 1·2	− 1	−72	− 83	2·	3	2	1·	− 0·30	∓66	3	0	0
1980 000	−0 0·9	− 1	−71	− 82	2·	2	2	1·	− 0·22	∓65	2	0	0
1990 000	−0 0·6	0	−71	− 81	2·	2	2	1·	− 0·14	∓65	2	0	0
2000 000	−0 0·2	0	−70	− 80	2·	2	2	1·	− 0·06	∓64	2	0	0
2010 000	0 0·0	0	−70	− 79	2·	2	2	1·	+ 0·01	∓64	2	0	0
2020 000	+0 0·3	0	−69	− 78	2·	2	2	1·	+ 0·08	∓63	2	0	0
2030 000	+0 0·6	0	−68	− 77	2·	2	2	1·	+ 0·15	∓62	2	0	0
2040 000	+0 0·8	+ 1	−67	− 76	2·	2	2	1·	+ 0·21	∓61	2	0	0
2050 000	+0 1·0	+ 1	−66	− 75	2·	2	1	1·	+ 0·26	∓60	2	0	0
2060 000	+0 1·2	+ 1	−65	− 73	1·	2	1	1·	+ 0·31	∓59	2	0	0
2070 000	+0 1·4	+ 1	−65	− 72	1·	2	1	1·	+ 0·36	∓58	2	0	0
2080 000	+0 1·6	+ 1	−64	− 70	1·	2	1	1·	+ 0·41	∓57	2	0	0
2090 000	+0 1·8	+ 1	−63	− 69	1·	2	1	1	+ 0·45	∓56	2	0	0
2100 000	+0 2·0	+ 1	−61	− 67	1·	1	1	1·	+ 0·49	∓55	1	0	0
2110 000	+0 2·1	+ 1	−60	− 66	1·	1	1	1·	+ 0·52	∓54	1	0	− 1
2120 000	+0 2·2	+ 1	−58	− 64	1·	1	1	1·	+ 0·55	∓53	1	0	− 1
2130 000	+0 2·3	+ 2	−57	− 62	1·	1	1	1·	+ 0·58	∓52	1	0	− 1
2140 000	+0 2·4	+ 2	−55	− 60	1·	1	1	1·	+ 0·60	∓50	1	0	− 1
2150 000	+0 2·5	+ 2	−54	− 58	1·	1	1	1·	+ 0·62	∓49	1	0	− 1
2160 000	+0 2·6	+ 2	−52	− 56	1·	1	1	1·	+ 0·64	∓47	1	0	− 1
2170 000	+0 2·6	+ 2	−50	− 54	1·	1	1	1·	+ 0·65	∓46	1	0	− 1
2180 000	+0 2·6	+ 2	−48	− 52	1·	1	1	1·	+ 0·65	∓44	1	0	− 1
2190 000	+0 2·6	+ 2	−47	− 50	1·	1	1	0	+ 0·66	∓43	1	0	− 1
2200 000	+0 2·6	+ 2	−45	− 48	1·	1	1	0	+ 0·66	∓41	1	0	− 1
2210 000	+0 2·6	+ 2	−43	− 46	1·	1	1	0	+ 0·66	∓39	1	0	− 1
2220 000	+0 2·6	+ 2	−41	− 44	1·	1	1	0	+ 0·65	∓37	1	0	− 1
2230 000	+0 2·6	+ 2	−39	− 42	0	1	0	0	+ 0·64	∓35	1	0	− 1
2240 000	+0 2·5	+ 2	−37	− 39	0	1	0	0	+ 0·62	∓32	1	0	− 1
2250 000	+0 2·4	+ 2	−35	− 37	0	1	0	0	+ 0·60	∓31	1	0	− 1
2260 000	+0 2·3	+ 2	−32	− 34	0	0	0	0	+ 0·57	∓29	0	0	− 1
2270 000	+0 2·2	+ 1	−30	− 32	0	0	0	0	+ 0·55	∓27	0	0	− 1
2280 000	+0 2·1	+ 1	−27	− 29	0	0	0	0	+ 0·52	∓25	0	0	− 1
2290 000	+0 1·9	+ 1	−25	− 27	0	0	0	0	+ 0·48	∓23	0	0	0
2300 000	+0 1·8	+ 1	−22	− 24	0	0	0	0	+ 0·44	∓20	0	0	0
2310 000	+0 1·6	+ 1	−20	− 21	0	0	0	0	+ 0·40	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·4	+ 1	−17	− 18	0	0	0	0	+ 0·35	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·2	+ 1	−14	− 15	0	0	0	0	+ 0·30	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·0	+ 1	−11	− 12	0	0	0	0	+ 0·25	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·8	+ 1	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0·19	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·12	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·06	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·08	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·6	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·16	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·24	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·3	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·33	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·7	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·42	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·0	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·51	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·4	− 2	+23	+ 24	0	0	0	0	− 0·61	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·8	− 2	+27	+ 28	0	0	0	0	− 0·71	±24	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·3	− 2	+30	+ 32	0	0	0	0	− 0·82	±27	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·7	− 3	+34	+ 36	0	0	0	0	− 0·93	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·2	− 3	+38	+ 40	0	0	0	0	− 1·04	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·6	− 3	+42	+ 44	0	0	0	0	− 1·16	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·1	− 3	+46	+ 48	0	0	0	0	− 1·28	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·6	− 4	+50	+ 52	0	0	0	0	− 1·40	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·1	− 4	+54	+ 56	0	0	0	0	− 1·53	±49	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·6	− 5	+58	+ 60	0	0	0	0	− 1·66	±53	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7044.)

lg $(p) = 0\cdot732$.

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta \alpha'$	$\Delta \mu$	$\Delta \gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta \lambda$
1250 000	−1ʰ 5ᵐ2	−45	+60	− 4	11·	13	11	8·	−16·30	±55	13	−5	+16
1260 000	−1 3·8	−44	+56	− 7	11·	13	10	8·	−15·95	±51	13	−4	+16
1270 000	−1 2·4	−43	+52	− 10	11·	13	10	7·	−15·61	±47	13	−4	+16
1280 000	−1 1·0	−42	+48	− 13	10·	13	10	7·	−15·26	±43	13	−4	+15
1290 000	−0 59·7	−41	+44	− 16	10·	13	10	7·	−14·92	±40	13	−4	+15
1300 000	−0 58·3	−40	+41	− 19	10·	12	10	7·	−14·58	±36	12	−4	+15
1310 000	−0 57·0	−39	+37	− 22	10·	12	10	7·	−14·25	±33	12	−4	+14
1320 000	−0 55·7	−38	+33	− 25	10·	12	9	7·	−13·92	±30	12	−4	+14
1330 000	−0 54·4	−37	+30	− 27	10·	12	9	7·	−13·60	±27	12	−4	+14
1340 000	−0 53·1	−36	+26	− 30	9·	12	9	7·	−13·27	±23	12	−4	+13
1350 000	−0 51·8	−35	+23	− 32	9·	11	9	7·	−12·95	±21	11	−4	+13
1360 000	−0 50·6	−35	+19	− 35	9	11	9	6·	−12·64	±18	11	−4	+13
1370 000	−0 49·3	−34	+16	− 37	9·	11	9	6·	−12·33	±15	11	−3	+12
1380 000	−0 48·1	−33	+12	− 40	9·	11	9	6·	−12·02	±12	11	−3	+12
1390 000	−0 46 9	−32	+ 9	− 42	9·	11	8	6·	−11 72	± 9	11	−3	+12
1400 000	−0 45·7	−31	+ 6	− 44	8·	10	8	6	−11·42	± 6	10	−3	+11
1410 000	−0 44·5	−30	+ 3	− 46	8·	10	8	6·	−11·12	± 3	10	−3	+11
1420 000	−0 43·3	−30	0	− 49	8·	10	8	6·	−10·82	0	10	−3	+11
1430 000	−0 42·1	−29	− 3	− 51	8·	10	8	6·	−10·53	∓ 3	10	−3	+11
1440 000	−0 41·0	−28	− 6	− 53	8·	10	8	6·	−10·25	∓ 6	10	−3	+10
1450 000	−0 39 9	−27	− 9	− 55	8·	10	8	6·	− 9·97	∓ 8	10	−3	+10
1460 000	−0 38·8	−27	−12	− 57	8·	9	7	5·	− 9·69	∓11	9	−3	+10
1470 000	−0 37·6	−26	−15	− 59	7·	9	7	5·	− 9·41	∓13	9	−3	+ 9
1480 000	−0 36·6	−25	−18	− 61	7·	9	7	5·	− 9·14	∓16	9	−3	+ 9
1490 000	−0 35·5	−24	−20	− 62	7·	9	7	5·	− 8·87	∓18	9	−2	+ 9
1500 000	−0 34·4	−24	−23	− 64	7·	9	7	5·	− 8·61	∓21	9	−2	+ 9
1510 000	−0 33·4	−23	−25	− 66	7·	9	7	5·	− 8·35	∓23	9	−2	+ 8
1520 000	−0 32·4	−22	−28	− 68	7·	8	7	5·	− 8·09	∓25	8	−2	+ 8
1530 000	−0 31·4	−21	−30	− 69	7·	8	6	5·	− 7·84	∓27	8	−2	+ 8
1540 000	−0 30·4	−21	−32	− 71	7·	8	6	5·	− 7·59	∓29	8	−2	+ 8
1550 000	−0 29·4	−20	−34	− 72	6·	8	6	5·	− 7·34	∓31	8	−2	+ 7
1560 000	−0 28·4	−19	−36	− 74	6·	8	6	4·	− 7·10	∓33	8	−2	+ 7
1570 000	−0 27·4	−19	−38	− 75	6·	8	6	4·	− 6·86	∓35	8	−2	+ 7
1580 000	−0 26·5	−18	−40	− 77	6·	7	6	4·	− 6·62	∓37	7	−2	+ 7
1590 000	−0 25·6	−17	−42	− 78	6·	7	6	4·	− 6·39	∓39	7	−2	+ 6
1600 000	−0 24·6	−17	−44	− 79	6·	7	6	4·	− 6·16	∓41	7	−2	+ 6
1610 000	−0 23·8	−16	−46	− 80	6·	7	6	4·	− 5·94	∓42	7	−2	+ 6
1620 000	−0 22·9	−16	−48	− 81	6·	7	5	4·	− 5·72	∓44	7	−2	+ 6
1630 000	−0 22·0	−15	−50	− 82	5·	7	5	4·	− 5·50	∓45	7	−2	+ 5
1640 000	−0 21·2	−14	−52	− 83	5·	6	5	4·	− 5·29	∓47	6	−1	+ 5
1650 000	−0 20·3	−14	−53	− 84	5·	6	5	4·	− 5·08	∓48	6	−1	+ 5
1660 000	−0 19·5	−13	−55	− 85	5·	6	5	4·	− 4·87	∓49	6	−1	+ 5
1670 000	−0 18·7	−13	−56	− 86	5·	6	5	4·	− 4·67	∓50	6	−1	+ 5
1680 000	−0 17·9	−12	−58	− 87	5·	6	5	3·	− 4·47	∓52	6	−1	+ 4
1690 000	−0 17·1	−12	−59	− 87	5·	6	5	3·	− 4·28	∓53	6	−1	+ 4
1700 000	−0 16·4	−11	−61	− 88	5·	6	4	3·	− 4·09	∓55	6	−1	+ 4
1710 000	−0 15·6	−11	−62	− 88	4·	5	4	3·	− 3·91	∓56	5	−1	+ 4
1720 000	−0 14·9	−10	−63	− 89	4·	5	4	3·	− 3·72	∓57	5	−1	+ 4
1730 000	−0 14·2	−10	−64	− 89	4·	5	4	3·	− 3·54	∓58	5	−1	+ 4
1740 000	−0 13·5	− 9	−65	− 90	4·	5	4	3·	− 3·36	∓59	5	−1	+ 3
1750 000	−0 12·8	− 9	−66	− 90	4·	5	4	3·	− 3·19	∓60	5	−1	+ 3
1760 000	−0 12·1	− 8	−67	− 91	4·	5	4	3·	− 3·02	∓61	5	−1	+ 3
1770 000	−0 11·4	− 8	−68	− 91	4·	5	4	3·	− 2 86	∓62	5	−1	+ 3
1780 000	−0 10·8	− 7	−69	− 91	4·	5	4	3·	− 2·70	∓63	5	−1	+ 3
1790 000	−0 10·2	− 7	−70	− 91	4·	4	4	3·	− 2 54	∓64	4	−1	+ 3
1800 000	−0 9·6	− 7	−71	− 91	4·	4	3	3·	− 2·39	∓65	4	−1	+ 2
1810 000	−0 9·0	− 6	−71	− 91	3·	4	3	2	− 2·24	∓65	4	−1	+ 2
1820 000	−0 8·4	− 6	−72	− 91	3·	4	3	2·	− 2·09	∓66	4	−1	+ 2
1830 000	−0 7·8	− 5	−72	− 91	3·	4	3	2·	− 1·95	∓66	4	−1	+ 2
1840 000	−0 7·2	− 5	−73	− 91	3·	4	3	2·	− 1·81	∓67	4	−1	+ 2
1850 000	−0 6·7	− 5	−73	− 91	3·	4	3	2·	− 1 68	∓67	4	−1	+ 2
1860 000	−0 6·2	− 4	−74	− 91	3·	4	3	2·	− 1·55	∓67	4	0	+ 2
1870 000	−0 5·7	− 4	−74	− 91	3·	4	3	2·	− 1·42	∓67	4	0	+ 1
1880 000	−0 5·2	− 4	−74	− 91	3·	3	3	2·	− 1·30	∓67	3	0	+ 1
1890 000	−0 4·7	− 3	−74	− 90	3·	3	3	2·	− 1 18	∓67	3	0	+ 1
1900 000	−0ʰ 4ᵐ2	− 3	−74	− 89	3·	3	3	2·	− 1·06	∓67	3	0	+ 1
1910 000	−0 3·8	− 3	−74	− 89	3·	3	2	2·	− 0·95	∓67	3	0	+ 1
1920 000	−0 3·4	− 2	−74	− 88	2·	3	2	2·	− 0·84	∓67	3	0	+ 1
1930 000	−0 3·0	− 2	−74	− 88	2·	3	2	2·	− 0·74	∓67	3	0	+ 1
1940 000	−0 2·6	− 2	−73	− 87	2·	3	2	2·	− 0·64	∓67	3	0	+ 1
1950 000	−0 2·2	− 1	−73	− 86	2·	3	2	2·	− 0·54	∓67	3	0	+ 1
1960 000	−0 1·8	− 1	−73	− 85	2·	3	2	2·	− 0·44	∓67	3	0	0
1970 000	−0 1·4	− 1	−73	− 84	2·	3	2	1·	− 0 35	∓67	3	0	0
1980 000	−0 1·1	− 1	−72	− 83	2·	2	2	1·	− 0·27	∓66	2	0	0
1990 000	−0 0·8	− 1	−72	− 82	2·	2	2	1·	− 0·19	∓66	2	0	0
2000 000	−0 0·4	0	−71	− 81	2	2	2	1·	− 0·11	∓65	2	0	0
2010 000	−0 0·2	0	−70	− 80	2·	2	2	1·	− 0·04	∓64	2	0	0
2020 000	+0 0 1	0	−69	− 79	2·	2	2	1·	+ 0·03	∓63	2	0	0
2030 000	+0 0·4	0	−69	− 78	2·	2	2	1·	+ 0·10	∓63	2	0	0
2040 000	+0 0·6	0	−68	− 77	2	2	1	1·	+ 0·16	∓62	2	0	0
2050 000	+0 0·9	+ 1	−67	− 76	1·	2	1	1	+ 0·22	∓61	2	0	0
2060 000	+0 1 1	+ 1	−66	− 74	1·	2	1	1·	+ 0·28	∓60	2	0	0
2070 000	+0 1·3	+ 1	−65	− 73	1·	2	1	1·	+ 0·33	∓59	2	0	0
2080 000	+0 1·5	+ 1	−64	− 71	1·	2	1	1·	+ 0·37	∓58	2	0	0
2090 000	+0 1·7	+ 1	−63	− 70	1·	1	1	1·	+ 0·42	∓57	1	0	0
2100 000	+0 1·8	+ 1	−61	− 68	1·	1	1	1·	+ 0·46	∓56	1	0	0
2110 000	+0 2·0	+ 1	−60	− 67	1·	1	1	1·	+ 0·49	∓55	1	0	0
2120 000	+0 2·1	+ 1	−58	− 65	1·	1	1	1·	+ 0·52	∓53	1	0	− 1
2130 000	+0 2 2	+ 1	−57	− 63	1·	1	1	1·	+ 0 55	∓52	1	0	− 1
2140 000	+0 2 3	+ 2	−55	− 61	1·	1	1	1·	+ 0·58	∓50	1	0	− 1
2150 000	+0 2·4	+ 2	−54	− 59	1·	1	1	1·	+ 0·60	∓49	1	0	− 1
2160 000	+0 2·4	+ 2	−52	− 57	1·	1	1	1·	+ 0·61	∓48	1	0	− 1
2170 000	+0 2·5	+ 2	−51	− 55	1·	1	1	1·	+ 0·62	∓47	1	0	− 1
2180 000	+0 2·5	+ 2	−49	− 53	1·	1	1	0·	+ 0·63	∓45	1	0	− 1
2190 000	+0 2·6	+ 2	−47	− 51	1·	1	1	0·	+ 0 64	∓43	1	0	− 1
2200 000	+0 2·6	+ 2	−45	− 49	1·	1	1	0	+ 0·64	∓41	1	0	− 1
2210 000	+0 2·6	+ 2	−43	− 47	1·	1	1	0	+ 0·64	∓39	1	0	− 1
2220 000	+0 2·5	+ 2	−41	− 44	1·	1	1	0	+ 0·63	∓37	1	0	− 1
2230 000	+0 2·5	+ 2	−39	− 42	0	1	0	0	+ 0·62	∓35	1	0	− 1
2240 000	+0 2·4	+ 2	−37	− 39	0	1	0	0	+ 0·60	∓33	1	0	− 1
2250 000	+0 2·3	+ 2	−35	− 37	0	1	0	0	+ 0·58	∓31	1	0	− 1
2260 000	+0 2 2	+ 2	−32	− 34	0	0	0	0	+ 0·56	∓29	0	0	− 1
2270 000	+0 2·2	+ 1	−30	− 32	0	0	0	0	+ 0·54	∓27	0	0	− 1
2280 000	+0 2·0	+ 1	−27	− 29	0	0	0	0	+ 0·51	∓25	0	0	− 1
2290 000	+0 1·9	+ 1	−25	− 27	0	0	0	0	+ 0·47	∓23	0	0	0
2300 000	+0 1·7	+ 1	−22	− 24	0	0	0	0	+ 0·43	∓20	0	0	0
2310 000	+0 1·6	+ 1	−20	− 21	0	0	0	0	+ 0·39	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·4	+ 1	−17	− 18	0	0	0	0	+ 0·35	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·2	+ 1	−14	− 15	0	0	0	0	+ 0·30	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·0	+ 1	−11	− 12	0	0	0	0	+ 0·24	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·7	0	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0·18	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·12	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·06	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0 0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·08	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·6	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·16	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·24	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·3	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·33	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·7	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·42	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·0	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·51	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·4	− 2	+23	+ 24	0	0	0	0	− 0·61	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·8	− 2	+27	+ 28	0	0	0	0	− 0·71	±25	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·2	− 2	+30	+ 32	0	0	0	0	− 0·81	±28	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·7	− 3	+34	+ 36	0	0	0	0	− 0·92	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·1	− 3	+38	+ 40	0	0	0	0	− 1·03	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·6	− 3	+42	+ 44	0	0	0	0	− 1·15	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·1	− 3	+46	+ 48	0	0	0	0	− 1·27	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·6	− 4	+50	+ 52	0	0	0	0	− 1·40	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·1	− 4	+54	+ 56	0	0	0	0	− 1·53	±49	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·6	− 5	+58	+ 60	0	0	0	0	− 1·66	±53	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7033.)

$\lg (p) = 0 \cdot 733.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L′	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg L	Δ lg q	Δ a′	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−1h 6m·4	−45	+59	− 9	11·	13	10	8·	−16·61	±54	13	−5	+17
1260 000	−1 5·0	−45	+55	− 12	10·	13	10	7·	−16·26	±51	13	−5	+16
1270 000	−1 3·6	−44	+51	− 15	10	13	10	7·	−15·91	±48	13	−4	+16
1280 000	−1 2·2	−43	+47	− 18	10·	12	10	7·	−15·56	±43	12	−4	+16
1290 000	−1 0·8	−42	+43	− 21	10·	12	10	7	−15·21	±39	12	−4	+15
1300 000	−0 59·5	−41	+39	− 24	10·	12	9	7·	−14·87	±35	12	−4	+15
1310 000	−0 58·1	−40	+35	− 26	10·	12	9	7·	−14·53	±32	12	−4	+15
1320 000	−0 56·8	−39	+31	− 29	9·	12	9	7·	−14·20	±29	12	−4	+14
1330 000	−0 55·5	−38	+28	− 31	9·	11	9	7·	−13·87	±26	11	−4	+14
1340 000	−0 54·2	−37	+24	− 34	9·	11	9	7·	−13·54	±23	11	−4	+14
1350 000	−0 52·9	−36	+21	− 36	9·	11	9	6·	−13·22	±20	11	−4	+13
1360 000	−0 51·6	−35	+18	− 39	9·	11	9	6·	−12·90	±17	11	−4	+13
1370 000	−0 50·3	−34	+15	− 41	9·	11	8	6	−12·58	±14	11	−3	+13
1380 000	−0 49·1	−34	+11	− 44	9·	11	8	6·	−12·27	±10	11	−3	+12
1390 000	−0 47·8	−33	+ 8	− 46	8·	10	8	6·	−11·96	± 7	10	−3	+12
1400 000	−0 46·6	−32	+ 5	− 48	8·	10	8	6·	−11·66	± 4	10	−3	+12
1410 000	−0 45·4	−31	+ 2	− 50	8·	10	8	6·	−11·36	± 2	10	−3	+11
1420 000	−0 44·2	−30	− 1	− 52	8·	10	8	6·	−11·06	∓ 1	10	−3	+11
1430 000	−0 43·0	−29	− 4	− 54	8·	10	8	6	−10·76	∓ 4	10	−3	+11
1440 000	−0 41·9	−29	− 7	− 56	8·	9	7	5·	−10·47	∓ 7	9	−3	+10
1450 000	−0 40·8	−28	−10	− 58	8·	9	7	5·	−10·19	∓ 9	9	−3	+10
1460 000	−0 39·6	−27	−13	− 60	7·	9	7	5·	− 9·90	∓12	9	−3	+10
1470 000	−0 38·5	−26	−16	− 62	7·	9	7	5·	− 9·62	∓14	9	−3	+10
1480 000	−0 37·4	−26	−19	− 64	7·	9	7	5·	− 9·35	∓17	9	−3	+ 9
1490 000	−0 36·3	−25	−21	− 66	7·	9	7	5·	− 9·08	∓19	9	−3	+ 9
1500 000	−0 35·2	−24	−24	− 68	7·	8	7	5·	− 8·81	∓22	8	−2	+ 9
1510 000	−0 34·2	−23	−26	− 69	7·	8	7	5·	− 8·54	∓24	8	−2	+ 9
1520 000	−0 33·1	−23	−29	− 71	7·	8	6	5·	− 8·28	∓26	8	−2	+ 8
1530 000	−0 32·1	−22	−31	− 72	6·	8	6	5·	− 8·03	∓28	8	−2	+ 8
1540 000	−0 31·1	−21	−33	− 74	6·	8	6	5·	− 7·77	∓30	8	−2	+ 8
1550 000	−0 30·1	−21	−35	− 76	6·	8	6	4·	− 7·52	∓32	8	−2	+ 8
1560 000	−0 29·1	−20	−37	− 77	6·	8	6	4·	− 7·27	∓34	8	−2	+ 7
1570 000	−0 28·1	−19	−39	− 78	6·	7	6	4·	− 7·03	∓36	7	−2	+ 7
1580 000	−0 27·2	−19	−41	− 79	6·	7	6	4·	− 6·79	∓37	7	−2	+ 7
1590 000	−0 26·2	−18	−43	− 80	6·	7	6	4·	− 6·56	∓39	7	−2	+ 7
1600 000	−0 25·3	−17	−45	− 81	6·	7	5	4·	− 6·33	∓41	7	−2	+ 6
1610 000	−0 24·4	−17	−47	− 82	5·	7	5	4·	− 6·10	∓43	7	−2	+ 6
1620 000	−0 23·5	−16	−49	− 83	5·	7	5	4·	− 5·88	∓45	7	−2	+ 6
1630 000	−0 22·6	−15	−51	− 84	5·	6	5	4·	− 5·66	∓47	6	−2	+ 6
1640 000	−0 21·8	−15	−53	− 85	5·	6	5	4·	− 5·44	∓48	6	−2	+ 5
1650 000	−0 20·9	−14	−54	− 86	5·	6	5	4·	− 5·23	∓49	6	−1	+ 5
1660 000	−0 20·1	−14	−56	− 87	5·	6	5	3	− 5·02	∓51	6	−1	+ 5
1670 000	−0 19·2	−13	−57	− 88	5·	6	5	3·	− 4·81	∓52	6	−1	+ 5
1680 000	−0 18·4	−13	−59	− 89	5·	6	5	3·	− 4·61	∓54	6	−1	+ 5
1690 000	−0 17·7	−12	−60	− 89	5·	6	4	3·	− 4·42	∓55	6	−1	+ 4
1700 000	−0 16·9	−12	−62	− 90	4·	5	4	3·	− 4·22	∓57	5	−1	+ 4
1710 000	−0 16·1	−11	−63	− 90	4·	5	4	3·	− 4·03	∓58	5	−1	+ 4
1720 000	−0 15·4	−10	−64	− 91	4·	5	4	3·	− 3·84	∓58	5	−1	+ 4
1730 000	−0 14·6	−10	−65	− 91	4·	5	4	3·	− 3·66	∓59	5	−1	+ 4
1740 000	−0 13·9	−10	−66	− 92	4·	5	4	3·	− 3·48	∓60	5	−1	+ 3
1750 000	−0 13·2	− 9	−67	− 92	4·	5	4	3·	− 3·31	∓61	5	−1	+ 3
1760 000	−0 12·6	− 9	−68	− 92	4·	5	4	3·	− 3·14	∓62	5	−1	+ 3
1770 000	−0 11·9	− 8	−68	− 92	4·	5	4	3·	− 2·97	∓62	5	−1	+ 3
1780 000	−0 11·2	− 8	−69	− 93	4·	4	4	3·	− 2·80	∓63	4	−1	+ 3
1790 000	−0 10·6	− 7	−70	− 93	4·	4	3	3·	− 2·64	∓64	4	−1	+ 3
1800 000	−0 10·0	− 7	−71	− 93	3·	4	3	2·	− 2·49	∓65	4	−1	+ 2
1810 000	−0 9·4	− 6	−72	− 93	3·	4	3	2·	− 2·34	∓65	4	−1	+ 2
1820 000	−0 8·8	− 6	−73	− 93	3·	4	3	2·	− 2·19	∓66	4	−1	+ 2
1830 000	−0 8·2	− 6	−73	− 93	3·	4	3	2·	− 2·04	∓67	4	−1	+ 2
1840 000	−0 7·6	− 5	−73	− 93	3·	4	3	2·	− 1·90	∓67	4	−1	+ 2
1850 000	−0 7·0	− 5	−73	− 92	3·	4	3	2·	− 1·76	∓67	4	−1	+ 2
1860 000	−0 6·5	− 4	−74	− 92	3·	4	3	2·	− 1·63	∓68	4	0	+ 2
1870 000	−0 6·0	− 4	−74	− 92	3·	3	3	2·	− 1·50	∓68	3	0	+ 2
1880 000	−0 5·5	− 4	−74	− 92	3·	3	3	2·	− 1·37	∓68	3	0	+ 1
1890 000	−0 5·0	− 3	−74	− 91	3·	3	3	2·	− 1·25	∓68	3	0	+ 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L′	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg L	Δ lg q	Δ a′	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	−0h 4m·6	− 3	−74	− 90	3·	3	2	2·	− 1·14	∓68	3	0	+ 1
1910 000	−0 4·1	− 3	−74	− 90	2·	3	2	2·	− 1·03	∓68	3	0	+ 1
1920 000	−0 3·6	− 2	−74	− 89	2·	3	2	2	− 0·91	∓68	3	0	+ 1
1930 000	−0 3·2	− 2	−74	− 89	2·	3	2	2·	− 0·80	∓68	3	0	+ 1
1940 000	−0 2·8	− 2	−73	− 88	2·	3	2	2·	− 0·70	∓67	3	0	+ 1
1950 000	−0 2·4	− 2	−73	− 87	2·	3	2	2·	− 0·60	∓67	2	0	+ 1
1960 000	−0 2·0	− 1	−73	− 86	2·	3	2	1·	− 0·51	∓67	2	0	+ 1
1970 000	−0 1·7	− 1	−73	− 85	2·	2	2	1·	− 0·42	∓67	2	0	0
1980 000	−0 1·3	− 1	−72	− 84	2·	2	2	1·	− 0·33	∓66	2	0	0
1990 000	−0 1·0	− 1	−72	− 83	2·	2	2	1	− 0·24	∓66	2	0	0
2000 000	−0 0·7	0	−71	− 82	2·	2	2	1·	− 0·16	∓65	2	0	0
2010 000	−0 0·4	0	−70	− 81	2·	2	2	1·	− 0·09	∓64	2	0	0
2020 000	−0 0·1	0	−69	− 80	2·	2	2	1·	− 0·02	∓63	2	0	0
2030 000	+0 0·2	0	−69	− 79	2·	2	2	1·	+ 0·05	∓63	2	0	0
2040 000	+0 0·5	0	−68	− 78	1·	2	1	1·	+ 0·12	∓62	2	0	0
2050 000	+0 0·7	0	−67	− 77	1·	2	1	1·	+ 0·18	∓61	2	0	0
2060 000	+0 0·9	+ 1	−66	− 75	1·	2	1	1·	+ 0·23	∓60	2	0	0
2070 000	+0 1·2	+ 1	−65	− 74	1·	2	1	1·	+ 0·29	∓59	2	0	0
2080 000	+0 1·4	+ 1	−64	− 72	1·	1	1	1·	+ 0·34	∓58	1	0	0
2090 000	+0 1·5	+ 1	−63	− 70	1·	1	1	1·	+ 0·38	∓58	1	0	0
2100 000	+0 1·7	+ 1	−61	− 68	1·	1	1	1·	+ 0·42	∓56	1	0	0
2110 000	+0 1·8	+ 1	−60	− 67	1·	1	1	1·	+ 0·46	∓55	1	0	0
2120 000	+0 2·0	+ 1	−58	− 65	1·	1	1	1·	+ 0·49	∓53	1	0	0
2130 000	+0 2·1	+ 1	−57	− 63	1·	1	1	1·	+ 0·52	∓52	1	0	− 1
2140 000	+0 2·2	+ 1	−55	− 61	1·	1	1	1·	+ 0·55	∓50	1	0	− 1
2150 000	+0 2·3	+ 2	−54	− 59	1·	1	1	1·	+ 0·57	∓49	1	0	− 1
2160 000	+0 2·4	+ 2	−52	− 57	1·	1	1	1·	+ 0·59	∓48	1	0	− 1
2170 000	+0 2·4	+ 2	−51	− 55	1·	1	1	1·	+ 0·60	∓47	1	0	− 1
2180 000	+0 2·4	+ 2	−49	− 53	1·	1	1	0	+ 0·61	∓45	1	0	− 1
2190 000	+0 2·5	+ 2	−47	− 51	1·	1	1	0	+ 0·62	∓43	1	0	− 1
2200 000	+0 2·5	+ 2	−45	− 49	1·	1	1	0	+ 0·62	∓41	1	0	− 1
2210 000	+0 2·5	+ 2	−43	− 47	1·	1	1	0	+ 0·62	∓39	1	0	− 1
2220 000	+0 2·5	+ 2	−41	− 44	1·	1	0	0	+ 0·62	∓37	1	0	− 1
2230 000	+0 2·4	+ 2	−39	− 42	0	1	0	0	+ 0·61	∓36	1	0	− 1
2240 000	+0 2·4	+ 2	−37	− 40	0	1	0	0	+ 0·59	∓34	1	0	− 1
2250 000	+0 2·3	+ 2	−35	− 38	0	0	0	0	+ 0·57	∓32	0	0	− 1
2260 000	+0 2·2	+ 1	−32	− 35	0	0	0	0	+ 0·55	∓29	0	0	− 1
2270 000	+0 2·1	+ 1	−30	− 33	0	0	0	0	+ 0·53	∓27	0	0	− 1
2280 000	+0 2·0	+ 1	−27	− 30	0	0	0	0	+ 0·50	∓25	0	0	− 1
2290 000	+0 1·9	+ 1	−25	− 27	0	0	0	0	+ 0·47	∓23	0	0	− 1
2300 000	+0 1·7	+ 1	−22	− 24	0	0	0	0	+ 0·43	∓20	0	0	0
2310 000	+0 1·6	+ 1	−20	− 21	0	0	0	0	+ 0·39	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·4	+ 1	−17	− 18	0	0	0	0	+ 0·34	∓16	0	0	0
2330 000	+0 1·2	+ 1	−14	− 15	0	0	0	0	+ 0·29	∓13	0	0	0
2340 000	+0 1·0	+ 1	−11	− 12	0	0	0	0	+ 0·24	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·7	0	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0·18	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·12	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·06	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·08	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·6	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·16	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·24	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·3	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·33	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·6	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·41	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·0	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·51	±17	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·4	− 2	+23	+ 24	0	0	0	0	− 0·60	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·8	− 2	+27	+ 28	0	0	0	0	− 0·70	±25	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·2	− 2	+31	+ 32	0	0	0	0	− 0·81	±28	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·7	− 3	+34	+ 36	0	0	0	0	− 0·92	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·1	− 3	+38	+ 40	0	0	0	0	− 1·03	±35	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·6	− 3	+42	+ 44	0	0	0	0	− 1·15	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·1	− 3	+46	+ 48	0	0	0	0	− 1·27	±42	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·6	− 4	+50	+ 52	0	0	0	0	− 1·39	±46	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·1	− 4	+54	+ 56	0	0	0	0	− 1·52	±49	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·6	− 5	+58	+ 60	0	0	0	0	− 1·65	±53	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·7022.)

$\lg(p) = 0 \cdot 734$.

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L′	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	Δ u′a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	$-1^h\ 7^m7$	−46	+57	− 14	10·	13	10	7·	−16·92	±52	13	−5	+17
1260 000	−1 6·2	−45	+53	− 17	10·	12	10	7·	−16·56	±49	12	−5	+17
1270 000	−1 4·8	−44	+49	− 20	10·	12	10	7·	−16·21	±45	12	−4	+16
1280 000	−1 3·4	−43	+45	− 23	10·	12	9	7·	−15·85	±41	12	−4	+16
1290 000	−1 2·0	−42	+41	− 26	10·	12	9	7·	−15·50	±38	12	−4	+16
1300 000	−1 0·6	−41	+37	− 29	9·	12	9	7·	−15·16	±34	12	−4	+15
1310 000	−0 59·3	−41	+34	− 31	9·	11	9	7·	−14·82	±31	11	−4	+15
1320 000	−0 57·9	−40	+30	− 34	9·	11	9	7·	−14·48	±28	11	−4	+14
1330 000	−0 56·6	−39	+27	− 36	9·	11	9	6·	−14·14	±25	11	−4	+14
1340 000	−0 55·2	−38	+23	− 39	9·	11	9	6·	−13·81	±21	11	−4	+14
1350 000	−0 53·9	−37	+20	− 41	9·	11	8	6·	−13·48	±18	11	−4	+13
1360 000	−0 52·6	−36	+16	− 44	9·	11	8	6·	−13·16	±15	11	−4	+13
1370 000	−0 51·4	−35	+13	− 46	8·	10	8	6·	−12·84	±12	10	−4	+13
1380 000	−0 50·1	−34	+ 9	− 48	8·	10	8	6·	−12·52	± 9	10	−3	+13
1390 000	−0 48·8	−33	+ 6	− 50	8·	10	8	6·	−12·21	± 6	10	−3	+12
1400 000	−0 47·6	−33	+ 3	− 52	8·	10	8	6·	−11·90	± 3	10	−3	+12
1410 000	−0 46·4	−32	0	− 54	8·	10	8	6·	−11·60	0	10	−3	+12
1420 000	−0 45·2	−31	− 3	− 56	8	10	7	6·	−11·30	∓ 3	10	−3	+11
1430 000	−0 44·0	−30	− 6	− 58	8·	9	7	5·	−10·99	∓ 5	9	−3	+11
1440 000	−0 42·8	−29	− 9	− 60	7·	9	7	5·	−10·70	∓ 8	9	−3	+11
1450 000	−0 41·6	−28	−11	− 62	7·	9	7	5·	−10·41	∓10	9	−3	+10
1460 000	−0 40·5	−28	−14	− 64	7·	9	7	5	−10·12	∓13	9	−3	+10
1470 000	−0 39·4	−27	−17	− 66	7·	9	7	5·	− 9·84	∓16	9	−3	+10
1480 000	−0 38·2	−26	−20	− 68	7·	9	7	5·	− 9·56	∓18	9	−3	+10
1490 000	−0 37·1	−25	−22	− 69	7·	8	7	5·	− 9·28	∓20	8	−3	+ 9
1500 000	−0 36·0	−25	−25	− 71	7·	8	6	5·	− 9·01	∓23	8	−3	+ 9
1510 000	−0 35·0	−24	−27	− 72	7·	8	6	5·	− 8·74	∓25	8	−2	+ 9
1520 000	−0 33·9	−23	−30	− 73	6·	8	6	5·	− 8·48	∓27	8	−2	+ 8
1530 000	−0 32·9	−22	−32	− 75	6·	8	6	4·	− 8·22	∓29	8	−2	+ 8
1540 000	−0 31·8	−22	−34	− 77	6·	8	6	4	− 7·96	∓31	8	−2	+ 8
1550 000	−0 30·8	−21	−36	− 78	6·	7	6	4·	− 7·70	∓33	7	−2	+ 8
1560 000	−0 29·8	−20	−38	− 80	6·	7	6	4·	− 7·45	∓35	7	−2	+ 7
1570 000	−0 28·8	−20	−40	− 81	6·	7	6	4·	− 7·21	∓37	7	−2	+ 7
1580 000	−0 27·9	−19	−42	− 82	6·	7	5	4·	− 6·97	∓39	7	−2	+ 7
1590 000	−0 26·9	−18	−44	− 83	6·	7	5	4·	− 6·73	∓40	7	−2	+ 7
1600 000	−0 26·0	−18	−46	− 84	5·	7	5	4·	− 6·49	∓42	7	−2	+ 6
1610 000	−0 25·0	−17	−48	− 85	5·	7	5	4·	− 6·26	∓44	7	−2	+ 6
1620 000	−0 24·1	−16	−50	− 86	5·	6	5	4·	− 6·03	∓46	6	−2	+ 6
1630 000	−0 23·2	−16	−52	− 87	5·	6	5	4·	− 5·81	∓48	6	−2	+ 6
1640 000	−0 22·4	−15	−54	− 89	5	6	5	4·	− 5·59	∓49	6	−2	+ 6
1650 000	−0 21 5	−15	−55	− 89	5·	6	5	3·	− 5·37	∓50	6	−2	+ 5
1660 000	−0 20·6	−14	−57	− 90	5·	6	5	3·	− 5·16	∓52	6	−1	+ 5
1670 000	−0 19·8	−14	−58	− 90	5·	6	4	3·	− 4 96	∓53	6	−1	+ 5
1680 000	−0 19·0	−13	−60	− 91	5·	6	4	3·	− 4·75	∓55	6	−1	+ 5
1690 000	−0 18·2	−12	−61	− 91	5·	5	4	3·	− 4·55	∓56	5	−1	+ 5
1700 000	−0 17·4	−12	−62	− 92	4·	5	4	3·	− 4·35	∓57	5	−1	+ 4
1710 000	−0 16·6	−11	−63	− 92	4·	5	4	3·	− 4·16	∓58	5	−1	+ 4
1720 000	−0 15·9	−10	−64	− 93	4·	5	4	3·	− 3·97	∓59	5	−1	+ 4
1730 000	−0 15·1	−10	−65	− 93	4·	5	4	3·	− 3·78	∓60	5	−1	+ 4
1740 000	−0 14·4	−10	−66	− 94	4·	5	4	3·	− 3·60	∓61	5	−1	+ 4
1750 000	−0 13·7	− 9	−67	− 94	4·	5	4	3·	− 3·42	∓61	5	−1	+ 3
1760 000	−0 13·0	− 9	−68	− 94	4·	5	4	3·	− 3·25	∓62	5	−1	+ 3
1770 000	−0 12·3	− 8	−69	− 94	4·	4	4	3·	− 3·08	∓63	4	−1	+ 3
1780 000	−0 11·6	− 8	−70	− 95	4·	4	3	3·	− 2·91	∓64	4	−1	+ 3
1790 000	−0 11·0	− 8	−71	− 95	3·	4	3	2·	− 2·75	∓65	4	−1	+ 3
1800 000	−0 10·4	− 7	−72	− 95	3·	4	3	2·	− 2·59	∓66	4	−1	+ 3
1810 000	−0 9·7	− 7	−72	− 95	3·	4	3	2·	− 2·43	∓66	4	−1	+ 2
1820 000	−0 9·1	− 6	−73	− 95	3·	4	3	2·	− 2·28	∓67	4	−1	+ 2
1830 000	−0 8·5	− 6	−73	− 95	3·	4	3	2·	− 2·13	∓67	4	−1	+ 2
1840 000	−0 8·0	− 5	−74	− 95	3·	4	3	2·	− 1·99	∓67	4	−1	+ 2
1850 000	−0 7·4	− 5	−74	− 94	3·	4	3	2·	− 1·85	∓67	4	−1	+ 2
1860 000	−0 6·9	− 5	−74	− 94	3·	3	3	2·	− 1·72	∓67	3	−1	+ 2
1870 000	−0 6·3	− 5	−74	− 93	3·	3	3	2	− 1·58	∓67	3	0	+ 2
1880 000	−0 5·8	− 4	−74	− 93	3·	3	3	2·	− 1·45	∓67	3	0	+ 1
1890 000	−0 5·3	− 4	−74	− 92	3·	3	2	2·	− 1·33	∓67	3	0	+ 1
1900 000	$-0^h\ 4^m8$	− 3	−74	− 92	2·	3	2	2·	− 1·21	∓68	3	0	+ 1
1910 000	−0 4·4	− 3	−74	− 92	2·	3	2	2·	− 1·09	∓68	3	0	+ 1
1920 000	−0 3·9	− 3	−74	− 91	2·	3	2	2·	− 0·98	∓68	3	0	+ 1
1930 000	−0 3·5	− 2	−74	− 90	2·	3	2	2·	− 0·87	∓68	3	0	+ 1
1940 000	−0 3·1	− 2	−74	− 89	2·	3	2	2·	− 0·77	∓68	3	0	+ 1
1950 000	−0 2·7	− 2	−74	− 88	2·	3	2	1·	− 0·67	∓68	3	0	+ 1
1960 000	−0 2·3	− 2	−73	− 87	2·	2	2	1·	− 0·57	∓67	2	0	+ 1
1970 000	−0 1·9	− 1	−73	− 86	2·	2	2	1·	− 0·47	∓67	2	0	0
1980 000	−0 1·5	− 1	−72	− 85	2·	2	2	1·	− 0·38	∓66	2	0	0
1990 000	−0 1·2	− 1	−72	− 84	2·	2	2	1·	− 0·30	∓66	2	0	0
2000 000	−0 0·9	− 1	−71	− 83	2·	2	2	1·	− 0·22	∓65	2	0	0
2010 000	−0 0·6	0	−71	− 82	2·	2	2	1·	− 0·14	∓65	2	0	0
2020 000	−0 0·2	0	−70	− 81	2·	2	2	1·	− 0·06	∓64	2	0	0
2030 000	0 0·0	0	−69	− 80	1·	2	1	1·	+ 0·01	∓63	2	0	0
2040 000	+0 0·3	0	−68	− 78	1·	2	1	1·	+ 0·07	∓62	2	0	0
2050 000	+0 0·5	0	−67	− 77	1·	2	1	1·	+ 0·13	∓61	2	0	0
2060 000	+0 0·8	+ 1	−66	− 75	1·	2	1	1·	+ 0·19	∓60	2	0	0
2070 000	+0 1·0	+ 1	−65	− 74	1·	2	1	1	+ 0·25	∓59	2	0	0
2080 000	+0 1·2	+ 1	−64	− 72	1·	1	1	1·	+ 0·30	∓58	1	0	0
2090 000	+0 1·4	+ 1	−63	− 71	1·	1	1	1·	+ 0·35	∓57	1	0	0
2100 000	+0 1·6	+ 1	−61	− 69	1·	1	1	1·	+ 0·39	∓56	1	0	0
2110 000	+0 1·7	+ 1	−60	− 68	1·	1	1	1·	+ 0·43	∓55	1	0	0
2120 000	+0 1·8	+ 1	−59	− 66	1·	1	1	1·	+ 0·46	∓53	1	0	0
2130 000	+0 2·0	+ 1	−58	− 64	1·	1	1	1·	+ 0·49	∓52	1	0	0
2140 000	+0 2·1	+ 1	−56	− 62	1·	1	1	1·	+ 0·52	∓51	1	0	− 1
2150 000	+0 2·2	+ 1	−55	− 60	1·	1	1	1·	+ 0·55	∓50	1	0	− 1
2160 000	+0 2·3	+ 2	−53	− 58	1·	1	1	1·	+ 0·57	∓48	1	0	− 1
2170 000	+0 2·3	+ 2	−51	− 56	1·	1	1	1·	+ 0·58	∓47	1	0	− 1
2180 000	+0 2·4	+ 2	−49	− 53	1·	1	1	0	+ 0·59	∓45	1	0	− 1
2190 000	+0 2·4	+ 2	−47	− 52	1·	1	1	0	+ 0·60	∓44	1	0	− 1
2200 000	+0 2·4	+ 2	−45	− 50	1·	1	1	0	+ 0·61	∓42	1	0	− 1
2210 000	+0 2·4	+ 2	−43	− 48	1·	1	1	0	+ 0·61	∓40	1	0	− 1
2220 000	+0 2·4	+ 2	−41	− 45	0	1	0	0	+ 0·60	∓38	1	0	− 1
2230 000	+0 2·4	+ 2	−39	− 43	0	1	0	0	+ 0·59	∓36	1	0	− 1
2240 000	+0 2·3	+ 2	−37	− 40	0	1	0	0	+ 0·58	∓34	1	0	− 1
2250 000	+0 2·2	+ 2	−35	− 38	0	0	0	0	+ 0·56	∓32	0	0	− 1
2260 000	+0 2·2	+ 1	−32	− 35	0	0	0	0	+ 0·54	∓29	0	0	− 1
2270 000	+0 2·1	+ 1	−30	− 33	0	0	0	0	+ 0·52	∓27	0	0	− 1
2280 000	+0 2·0	+ 1	−27	− 30	0	0	0	0	+ 0·49	∓25	0	0	0
2290 000	+0 1·8	+ 1	−25	− 27	0	0	0	0	+ 0·46	∓23	0	0	0
2300 000	+0 1·7	+ 1	−22	− 24	0	0	0	0	+ 0·42	∓20	0	0	0
2310 000	+0 1·5	+ 1	−20	− 21	0	0	0	0	+ 0·38	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·4	+ 1	−17	− 18	0	0	0	0	+ 0·34	∓15	0	0	0
2330 000	+0 1·2	+ 1	−14	− 15	0	0	0	0	+ 0·30	±13	0	0	0
2340 000	+0 1·0	+ 1	−11	− 12	0	0	0	0	+ 0·24	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·7	0	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0·18	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·12	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·06	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·08	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·6	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·16	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·24	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·3	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·32	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·6	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·41	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·0	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·50	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·4	− 2	+23	+ 24	0	0	0	0	− 0·60	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·8	− 2	+27	+ 28	0	0	0	0	− 0·70	±25	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·2	− 2	+31	+ 32	0	0	0	0	− 0·80	±28	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·6	− 2	+34	+ 36	0	0	0	0	− 0·91	±31	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·1	− 3	+38	+ 40	0	0	0	0	− 1·03	±34	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·6	− 3	+42	+ 44	0	0	0	0	− 1·14	±38	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·0	− 3	+46	+ 48	0	0	0	0	− 1·26	±41	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·6	− 3	+50	+ 52	0	0	0	0	− 1·39	±45	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·1	− 3	+54	+ 56	0	0	0	0	− 1·52	±49	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·6	− 4	+58	+ 60	0	0	0	0	− 1·65	±53	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$. Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondesfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0 \cdot 6712$.)

lg $(p) = 0\cdot735$.

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ u'a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−1h 9m0	−47	+55	− 20	10·	12	9	7·	−17·24	±50	12	−5	+17
1260 000	−1 7·5	−46	+51	− 23	10·	12	9	7	−16·87	±46	12	−5	+17
1270 000	−1 6·0	−45	+47	− 26	9·	12	9	7·	−16·51	±43	12	−5	+17
1280 000	−1 4·6	−44	+43	− 29	9·	12	9	7·	−16·15	±40	12	−4	+16
1290 000	−1 3·2	−43	+40	− 31	9·	11	9	7·	−15·80	±37	11	−4	+16
1300 000	−1 1·8	−42	+36	− 34	9·	11	9	7·	−15·45	±33	11	−4	+15
1310 000	−1 0·4	−41	+32	− 36	9·	11	9	6·	−15·10	±30	11	−4	+15
1320 000	−0 59·0	−40	+28	− 39	9·	11	8	6·	−14·70	±27	11	−4	+15
1330 000	−0 57·7	−39	+25	− 41	9·	11	8	6·	−14·42	±23	11	−4	+14
1340 000	−0 56·3	−39	+21	− 44	8·	11	8	6·	−14·08	±20	11	−4	+14
1350 000	−0 55·0	−38	+18	− 46	8·	10	8	6·	−13·75	±17	10	−4	+14
1360 000	−0 53·7	−37	+15	− 48	8·	10	8	6·	−13·42	±14	10	−4	+13
1370 000	−0 52·4	−36	+12	− 50	8·	10	8	6·	−13·10	±11	10	−4	+13
1380 000	−0 51·1	−35	+ 8	− 52	8·	10	8	6·	−12·78	± 8	10	−4	+13
1390 000	−0 49·8	−34	+ 5	− 54	8·	10	8	6	−12·47	± 5	10	−3	+12
1400 000	−0 48·5	−33	+ 2	− 56	8	9	7	5·	−12·16	± 2	9	−3	+12
1410 000	−0 47·4	−32	− 1	− 58	7·	9	7	5·	−11·84	∓ 1	9	−3	+12
1420 000	−0 46·1	−32	− 4	− 60	7·	9	7	5·	−11·53	∓ 5	9	−3	+12
1430 000	−0 44·9	−31	− 7	− 62	7·	9	7	5·	−11·23	∓ 7	9	−3	+11
1440 000	−0 43·7	−30	−10	− 64	7·	9	7	5·	−10·93	∓10	9	−3	+11
1450 000	−0 42·5	−29	−13	− 66	7·	9	7	5·	−10 63	∓12	9	−3	+11
1460 000	−0 41·4	−28	−16	− 68	7·	9	7	5·	−10·34	∓15	9	−3	+10
1470 000	−0 40·2	−28	−18	− 70	7·	8	6	5·	−10·06	∓17	8	−3	+10
1480 000	−0 39·1	−27	−21	− 72	7·	8	6	5·	− 9 77	∓19	8	−3	+10
1490 000	−0 38·0	−26	−23	− 73	6·	8	6	5·	− 9·49	∓21	8	−3	+ 9
1500 000	−0 36·8	−25	−26	− 75	6·	8	6	5·	− 9·21	∓24	8	−3	+ 9
1510 000	−0 35·8	−24	−28	− 76	6·	8	6	4·	− 8 94	∓26	8	−2	+ 9
1520 000	−0 34·7	−24	−31	− 78	6·	8	6	4·	− 8·67	∓28	8	−2	+ 9
1530 000	−0 33·6	−23	−33	− 79	6·	7	6	4·	− 8·41	∓30	7	−2	+ 8
1540 000	−0 32·6	−22	−35	− 81	6·	7	6	4·	− 8·15	∓32	7	−2	+ 8
1550 000	−0 31·6	−22	−37	− 82	6·	7	6	4·	− 7·89	∓34	7	−2	+ 8
1560 000	−0 30·6	−21	−39	− 83	6·	7	5	4·	− 7·64	∓36	7	−2	+ 8
1570 000	−0 29·6	−20	−41	− 84	6·	7	5	4·	− 7·39	∓38	7	−2	+ 7
1580 000	−0 28·6	−20	−43	− 85	5·	7	5	4·	− 7·14	∓40	7	−2	+ 7
1590 000	−0 27·6	−19	−45	− 86	5·	7	5	4·	− 6·90	∓41	7	−2	+ 7
1600 000	−0 26·6	−18	−47	− 87	5·	6	5	4·	− 6·66	∓43	6	−2	+ 7
1610 000	−0 25·7	−18	−49	− 88	5·	6	5	4·	− 6·43	∓44	6	−2	+ 6
1620 000	−0 24·8	−17	−51	− 89	5·	6	5	4·	− 6·20	∓46	6	−2	+ 6
1630 000	−0 23·9	−16	−53	− 90	5·	6	5	3·	− 5·97	∓48	6	−2	+ 6
1640 000	−0 23·0	−16	−54	− 91	5·	6	5	3·	− 5·75	∓50	6	−2	+ 6
1650 000	−0 22·1	−15	−56	− 91	5·	6	5	3·	− 5·52	∓51	6	−2	+ 6
1660 000	−0 21·2	−15	−58	− 92	5·	6	4	3·	− 5·31	∓53	6	−2	+ 5
1670 000	−0 20·4	−14	−59	− 93	4·	6	4	3·	− 5·10	∓54	6	−1	+ 5
1680 000	−0 19·6	−13	−60	− 94	4·	5	4	3·	− 4·89	∓55	5	−1	+ 5
1690 000	−0 18·8	−13	−61	− 94	4·	5	4	3·	− 4·69	∓56	5	−1	+ 5
1700 000	−0 18 0	−12	−63	− 95	4·	5	4	3·	− 4·49	∓58	5	−1	+ 4
1710 000	−0 17·2	−12	−64	− 95	4·	5	4	3·	− 4·29	∓59	5	−1	+ 4
1720 000	−0 16·4	−11	−65	− 95	4·	5	4	3·	− 4·10	∓60	5	−1	+ 4
1730 000	−0 15·6	−11	−66	− 95	4·	5	4	3·	− 3·91	∓61	5	−1	+ 4
1740 000	−0 14·9	−10	−67	− 96	4·	5	4	3·	− 3·72	∓62	5	−1	+ 4
1750 000	−0 14·2	−10	−68	− 96	4·	5	4	3·	− 3·54	∓63	5	−1	+ 4
1760 000	−0 13·4	− 9	−69	− 96	4·	4	3	3·	− 3·36	∓64	4	−1	+ 3
1770 000	−0 12·8	− 9	−70	− 96	3·	4	3	2·	− 3·19	∓64	4	−1	+ 3
1780 000	−0 12·1	− 8	−71	− 96	3	4	3	2·	− 3·02	∓65	4	−1	+ 3
1790 000	−0 11·4	− 8	−71	− 96	3·	4	3	2·	− 2 85	∓65	4	−1	+ 3
1800 000	−0 10·8	− 7	−72	− 96	3·	4	3	2·	− 2·69	∓66	4	−1	+ 3
1810 000	−0 10·2	− 7	−72	− 96	3·	4	3	2·	− 2·54	∓66	4	−1	+ 3
1820 000	−0 9·5	− 7	−73	− 96	3·	4	3	2·	− 2·38	∓67	4	−1	+ 2
1830 000	−0 8·9	− 6	−73	− 96	3·	4	3	2·	− 2·23	∓67	4	−1	+ 2
1840 000	−0 8·4	− 6	−74	− 96	3·	4	3	2·	− 2·08	∓68	4	−1	+ 2
1850 000	−0 7·8	− 5	−74	− 95	3·	3	3	2·	− 1·94	∓68	3	−1	+ 2
1860 000	−0 7·2	− 5	−75	− 95	3·	3	3	2·	− 1·80	∓69	3	−1	+ 2
1870 000	−0 6·7	− 5	−75	− 95	3·	3	3	2·	− 1·67	∓69	3	−1	+ 2
1880 000	−0 6·2	− 4	−75	− 95	2·	3	2	2·	− 1·54	∓69	3	0	+ 2
1890 000	−0 5·6	− 4	−75	− 94	2·	3	2	2·	− 1·41	∓69	3	0	+ 1
1900 000	−0h 5m2	− 4	−75	− 93	2·	3	2	2·	− 1·29	∓69	3	0	+ 1
1910 000	−0 4 7	− 3	−75	− 93	2·	3	2	2·	− 1·17	∓69	3	0	+ 1
1920 000	−0 4·2	− 3	−75	− 92	2·	3	2	2·	− 1·05	∓69	3	0	+ 1
1930 000	−0 3·8	− 3	−75	− 91	2·	3	2	2·	− 0·94	∓69	3	0	+ 1
1940 000	−0 3·3	− 2	−74	− 90	2·	3	2	1·	− 0·83	∓68	3	0	+ 1
1950 000	−0 2·9	− 2	−74	− 89	2	2	2	1·	− 0·73	∓68	2	0	+ 1
1960 000	−0 2·5	− 2	−74	− 88	2·	2	2	1·	− 0·63	∓68	2	0	+ 1
1970 000	−0 2·1	− 1	−74	− 87	2·	2	2	1·	− 0·53	∓68	2	0	+ 1
1980 000	−0 1·8	− 1	−73	− 86	2·	2	2	1·	− 0·44	∓67	2	0	0
1990 000	−0 1·4	− 1	−73	− 85	2·	2	2	1·	− 0·35	∓67	2	0	0
2000 000	−0 1·1	− 1	−72	− 84	2·	2	2	1·	− 0·27	∓66	2	0	0
2010 000	−0 0·8	− 1	−71	− 83	2·	2	2	1·	− 0·19	∓65	2	0	0
2020 000	−0 0·4	0	−70	− 82	1·	2	1	1·	− 0·11	∓64	2	0	0
2030 000	−0 0·2	0	−69	− 81	1·	2	1	1·	− 0·04	∓64	2	0	0
2040 000	+0 0·1	0	−68	− 79	1·	2	1	1·	+ 0·03	∓63	2	0	0
2050 000	+0 0·4	0	−67	− 78	1·	2	1	1·	+ 0·09	∓62	2	0	0
2060 000	+0 0·6	0	−66	− 76	1·	2	1	1·	+ 0 15	∓61	2	0	0
2070 000	+0 0·8	+ 1	−65	− 75	1·	2	1	1·	+ 0·21	∓60	2	0	0
2080 000	+0 1·0	+ 1	−64	− 73	1·	1	1	1·	+ 0·26	∓59	1	0	0
2090 000	+0 1·2	+ 1	−63	− 71	1·	1	1	1·	+ 0·31	∓58	1	0	0
2100 000	+0 1·4	+ 1	−61	− 69	1·	1	1	1·	+ 0·36	∓56	1	0	0
2110 000	+0 1·6	+ 1	−60	− 68	1·	1	1	1·	+ 0·40	∓55	1	0	0
2120 000	+0 1·7	+ 1	−59	− 66	1·	1	1	1·	+ 0 43	∓54	1	0	0
2130 000	+0 1·9	+ 1	−58	− 64	1·	1	1	1·	+ 0·47	∓53	1	0	0
2140 000	+0 2·0	+ 1	−56	− 62	1·	1	1	1·	+ 0·50	∓51	1	0	− 1
2150 000	+0 2·1	+ 1	−55	− 60	1·	1	1	1·	+ 0·52	∓50	1	0	− 1
2160 000	+0 2·2	+ 1	−53	− 58	1·	1	1	1·	+ 0·54	∓48	1	0	− 1
2170 000	+0 2·2	+ 2	−51	− 56	1·	1	1	0	+ 0·56	∓47	1	0	− 1
2180 000	+0 2·3	+ 2	−49	− 54	1·	1	1	0	+ 0·57	∓45	1	0	− 1
2190 000	+0 2·3	+ 2	−47	− 52	1·	1	1	0	+ 0·58	∓44	1	0	− 1
2200 000	+0 2·4	+ 2	−45	− 50	1·	1	1	0	+ 0·59	∓42	1	0	− 1
2210 000	+0 2·4	+ 2	−43	− 49	0	1	0	0	+ 0·59	∓40	1	0	− 1
2220 000	+0 2·3	+ 2	−41	− 46	0	1	0	0	+ 0·58	∓38	1	0	− 1
2230 000	+0 2·3	+ 2	−39	− 43	0	1	0	0	+ 0·57	∓36	1	0	− 1
2240 000	+0 2·2	+ 2	−37	− 40	0	1	0	0	+ 0·56	∓34	1	0	− 1
2250 000	+0 2·2	+ 1	−35	− 38	0	0	0	0	+ 0·55	∓32	0	0	− 1
2260 000	+0 2·1	+ 1	−32	− 35	0	0	0	0	+ 0·53	∓29	0	0	− 1
2270 000	+0 2·0	+ 1	−30	− 33	0	0	0	0	+ 0·51	∓27	0	0	− 1
2280 000	+0 1·9	+ 1	−28	− 30	0	0	0	0	+ 0·48	∓25	0	0	0
2290 000	+0 1·8	+ 1	−26	− 27	0	0	0	0	+ 0·45	∓22	0	0	0
2300 000	+0 1·6	+ 1	−23	− 24	0	0	0	0	+ 0·41	∓20	0	0	0
2310 000	+0 1·5	+ 1	−20	− 21	0	0	0	0	+ 0·37	∓18	0	0	0
2320 000	+0 1·3	+ 1	−17	− 18	0	0	0	0	+ 0·33	∓16	0	0	0
2330 000	+0 1·1	+ 1	−14	− 15	0	0	0	0	+ 0·28	∓13	0	0	0
2340 000	+0 0·9	+ 1	−11	− 12	0	0	0	0	+ 0·23	∓10	0	0	0
2350 000	+0 0·7	0	− 8	− 9	0	0	0	0	+ 0 18	∓ 7	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·12	∓ 4	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·06	∓ 1	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+ 4	+ 5	0	0	0	0	− 0·08	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·6	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·16	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·24	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·3	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·32	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·6	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·41	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·0	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·50	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·4	− 2	+23	+ 24	0	0	0	0	− 0·60	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·8	− 2	+27	+ 28	0	0	0	0	− 0·70	±25	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·2	− 2	+30	+ 32	0	0	0	0	− 0·80	±28	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·6	− 2	+34	+ 36	0	0	0	0	− 0·91	±32	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·1	− 3	+38	+ 40	0	0	0	0	− 1·02	±35	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·6	− 3	+42	+ 44	0	0	0	0	− 1·14	±39	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·0	− 3	+46	+ 48	0	0	0	0	− 1·26	±42	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·5	− 4	+50	+ 52	0	0	0	0	− 1·38	±46	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·0	− 4	+54	+ 56	0	0	0	0	− 1·51	±49	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·6	− 4	+58	+ 61	0	0	0	0	− 1·64	±53	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.
(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot0701$.)

$\lg (p) = 0·736.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta u'_a$	$\Delta \mu$	Δq	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta \lambda$
1250 000	−1ʰ10ᵐ2	−48	+53	− 25	9·	12	9	7·	−17·56	±49	12	−5	+18
1260 000	−1 8 7	−47	+49	− 28	9·	12	9	7·	−17·19	±46	12	−5	+17
1270 000	−1 7·3	−46	+45	− 31	9·	12	9	7·	−16·82	±42	12	−5	+17
1280 000	−1 5·8	−45	+41	− 34	9·	11	9	6·	−16·46	±38	11	−5	+16
1290 000	−1 4·3	−44	+38	− 36	9·	11	9	6·	−16·10	±35	11	−4	+16
1300 000	−1 3·0	−43	+35	− 39	9·	11	8	6·	−15·75	±31	11	−4	+16
1310 000	−1 1·6	−42	+31	− 41	9·	11	8	6·	−15·40	±28	11	−4	+15
1320 000	−1 0·2	−41	+27	− 43	8·	10	8	6·	−15·05	±25	10	−4	+15
1330 000	−0 58·8	−40	+24	− 45	8·	10	8	6·	−14·70	±22	10	−4	+15
1340 000	−0 57·4	−39	+20	− 48	8·	10	8	6·	−14·36	±19	10	−4	+14
1350 000	−0 56·1	−38	+17	− 50	8·	10	8	6·	−14·03	±15	10	−4	+14
1360 000	−0 54·8	−37	+13	− 52	8·	10	8	6·	−13·69	±12	10	−4	+14
1370 000	−0 53 4	−37	+10	− 54	8	10	7	6·	−13·36	± 9	10	−4	+13
1380 000	−0 52·2	−36	+ 7	− 57	8·	9	7	5·	−13·04	± 6	9	−4	+13
1390 000	−0 50·9	−35	+ 4	− 59	7·	9	7	5·	−12·72	± 3	9	−4	+13
1400 000	−0 49·6	−34	+ 1	− 62	7·	9	7	5	−12 40	0	9	−3	+12
1410 000	−0 48·4	−33	− 2	− 64	7·	9	7	5	−12·09	∓ 2	9	−3	+12
1420 000	−0 47·1	−32	− 5	− 66	7·	9	7	5·	−11·78	∓ 5	9	−3	+12
1430 000	−0 45·9	−31	− 8	− 67	7·	9	7	5·	−11·47	∓ 8	9	−3	+11
1440 000	−0 44·6	−30	−11	− 69	7·	9	7	5·	−11·16	∓11	9	−3	+11
1450 000	−0 43·4	−30	−14	− 70	7·	8	6	5·	−10·86	±13	8	−3	+11
1460 000	−0 42·3	−29	−17	− 72	7·	8	6	5·	−10·57	∓16	8	−3	+11
1470 000	−0 41·1	−28	−19	− 73	6·	8	6	5·	−10·28	∓18	8	−3	+10
1480 000	−0 40·0	−27	−22	− 75	6·	8	6	5·	− 9·99	∓20	8	−3	+10
1490 000	−0 38·8	−27	−24	− 76	6·	8	6	5·	− 9·71	∓22	8	−3	+10
1500 000	−0 37·7	−26	−27	− 78	6·	8	6	4·	− 9·43	∓25	8	−3	+ 9
1510 000	−0 36·6	−25	−29	− 79	6·	7	6	4·	− 9·15	∓27	7	−3	+ 9
1520 000	−0 35·5	−24	−31	− 81	6·	7	6	4·	− 8·78	∓29	7	−2	+ 9
1530 000	−0 34·4	−24	−34	− 82	6·	7	6	4·	− 8·61	∓31	7	−2	+ 9
1540 000	−0 33·4	−23	−36	− 84	6·	7	5	4·	− 8·34	∓33	7	−2	+ 8
1550 000	−0 32·3	−22	−38	− 85	6·	7	5	4·	− 8·08	∓35	7	−2	+ 8
1560 000	−0 31·3	−21	−40	− 86	5·	7	5	4·	− 7 82	∓37	7	−2	+ 8
1570 000	−0 30·3	−21	−42	− 87	5·	7	5	4·	− 7·57	∓39	7	−2	+ 8
1580 000	−0 29·3	−20	−44	− 88	5·	6	5	4·	− 7·32	∓41	6	−2	+ 7
1590 000	−0 28·3	−19	−46	− 89	5·	6	5	4·	− 7·08	∓43	6	−2	+ 7
1600 000	−0 27·4	−19	−48	− 90	5·	6	5	4·	− 6·84	∓45	6	−2	+ 7
1610 000	−0 26·4	−18	−50	− 91	5·	6	5	4·	− 6·60	∓46	6	−2	+ 7
1620 000	−0 25·4	−17	−52	− 92	5·	6	5	3·	− 6·36	∓48	6	−2	+ 6
1630 000	−0 24·5	−17	−54	− 93	5·	6	4	3·	− 6·13	∓49	6	−2	+ 6
1640 000	−0 23·6	−16	−56	− 94	5·	6	4	3·	− 5·90	∓51	6	−2	+ 6
1650 000	−0 22·7	−16	−57	− 94	4·	6	4	3·	− 5·68	∓52	6	−2	+ 6
1660 000	−0 21·8	−15	−59	− 95	4·	5	4	3·	− 5·46	∓53	5	−1	+ 5
1670 000	−0 21·0	−14	−60	− 95	4	5	4	3·	− 5·25	∓55	5	−1	+ 5
1680 000	−0 20·2	−14	−61	− 96	4·	5	4	3·	− 5·04	∓56	5	−1	+ 5
1690 000	−0 19·3	−13	−62	− 96	4·	5	4	3·	− 4·83	∓57	5	−1	+ 5
1700 000	−0 18·5	−13	−63	− 97	4·	5	4	3·	− 4·63	∓59	5	−1	+ 5
1710 000	−0 17·7	−12	−65	− 97	4·	5	4	3·	− 4·43	∓60	5	−1	+ 4
1720 000	−0 16·9	−12	−66	− 98	4·	5	4	3·	− 4·23	∓61	5	−1	+ 4
1730 000	−0 16·1	−11	−67	− 98	4·	5	4	3·	− 4·03	∓62	5	−1	+ 4
1740 000	−0 15·4	−10	−68	− 98	4	4	4	3	− 4·84	∓63	4	−1	+ 4
1750 000	−0 14·6	−10	−69	− 98	4·	4	3	2·	− 3·66	∓63	4	−1	+ 4
1760 000	−0 13·9	−10	−70	− 98	3·	4	3	2·	− 3·48	∓64	4	−1	+ 3
1770 000	−0 13·2	− 9	−70	− 98	3·	4	3	2·	− 3·30	∓64	4	−1	+ 3
1780 000	−0 12·5	− 9	−71	− 98	3·	4	3	2·	− 3·13	∓65	4	−1	+ 3
1790 000	−0 11·8	− 8	−72	− 98	3·	4	3	2·	− 2·96	∓66	4	−1	+ 3
1800 000	−0 11·2	− 8	−73	− 98	3·	4	3	2·	− 2·80	∓67	4	−1	+ 3
1810 000	−0 10·6	− 7	−73	− 98	3·	4	3	2·	− 2·64	∓67	4	−1	+ 3
1820 000	−0 9·9	− 7	−74	− 98	3·	4	3	2·	− 2·48	∓68	4	−1	+ 2
1830 000	−0 9·3	− 6	−74	− 98	3·	3	3	2·	− 2·33	∓68	3	−1	+ 2
1840 000	−0 8·7	− 6	−75	− 98	3·	3	3	2·	− 2·18	∓69	3	−1	+ 2
1850 000	−0 8·1	− 6	−75	− 97	3·	3	2	2·	− 2·03	∓69	3	−1	+ 2
1860 000	−0 7·6	− 5	−75	− 97	3·	3	2	2·	− 1·89	∓69	3	−1	+ 2
1870 000	−0 7·0	− 5	−75	− 96	2·	3	2	2·	− 1·75	∓69	3	−1	+ 2
1880 000	−0 6·5	− 4	−75	− 96	2·	3	2	2·	− 1·62	∓69	3	0	+ 2
1890 000	−0 6·0	− 4	−75	− 95	2·	3	2	2·	− 1·49	∓69	3	0	+ 1

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta u'_a$	$\Delta \mu$	Δq	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta \lambda$
1900 000	−0ʰ 5ᵐ4	− 4	−75	− 94	2·	3	2	2·	− 1·36	∓69	3	0	+ 1
1910 000	−0 5·0	− 3	−75	− 94	2·	3	2	2·	− 1·24	∓69	3	0	+ 1
1920 000	−0 4·5	− 3	−75	− 93	2·	3	2	2·	− 1·13	∓69	3	0	+ 1
1930 000	−0 4·0	− 3	−75	− 92	2·	3	2	1·	− 1·01	∓69	3	0	+ 1
1940 000	−0 3·6	− 2	−75	− 91	2·	2	2	1·	− 0·90	∓69	2	0	+ 1
1950 000	−0 3·2	− 2	−75	− 90	2·	2	2	1·	− 0·79	∓69	2	0	+ 1
1960 000	−0 2·8	− 2	−74	− 89	2·	2	2	1·	− 0·69	∓68	2	0	+ 1
1970 000	−0 2·4	− 2	−74	− 88	2·	2	2	1·	− 0·59	∓68	2	0	+ 1
1980 000	−0 2·0	− 1	−73	− 87	2·	2	2	1·	− 0·50	∓67	2	0	+ 1
1990 000	−0 1·6	− 1	−73	− 86	2·	2	2	1·	− 0·41	∓67	2	0	0
2000 000	−0 1·3	− 1	−72	− 85	2·	2	2	1·	− 0·32	∓66	2	0	0
2010 000	−0 1·0	− 1	−71	− 84	1·	2	1	1·	− 0·24	∓65	2	0	0
2020 000	−0 0·6	0	−70	− 83	1·	2	1	1·	− 0·16	∓64	2	0	0
2030 000	−0 0·4	0	−69	− 82	1	2	1	1·	− 0·09	∓64	2	0	0
2040 000	−0 0·1	0	−68	− 80	1·	2	1	1·	− 0·02	∓63	2	0	0
2050 000	+0 0·2	0	−67	− 79	1·	2	1	1·	+ 0·05	∓62	2	0	0
2060 000	+0 0 4	0	−66	− 77	1·	2	1	1·	+ 0·11	∓61	2	0	0
2070 000	+0 0·7	0	−65	− 76	1·	1	1	1·	+ 0·17	∓60	1	0	0
2080 000	+0 0·9	+ 1	−64	− 74	1·	1	1	1·	+ 0·22	∓59	1	0	0
2090 000	+0 1·1	+ 1	−63	− 72	1·	1	1	1·	+ 0·27	∓58	1	0	0
2100 000	+0 1·3	+ 1	−62	− 70	1·	1	1	1·	+ 0·32	∓57	1	0	0
2110 000	+0 1·4	+ 1	−61	− 69	1·	1	1	1·	+ 0·36	∓56	1	0	0
2120 000	+0 1·6	+ 1	−59	− 67	1·	1	1	1·	+ 0·40	∓55	1	0	0
2130 000	+0 1·8	+ 1	−58	− 65	1·	1	1	1·	+ 0·44	∓54	1	0	0
2140 000	+0 1·9	+ 1	−56	− 63	1.	1	1	1·	+ 0·47	∓52	1	0	0
2150 000	+0 2·0	+ 1	−55	− 61	1·	1	1	1·	+ 0·50	∓51	1	0	− 1
2160 000	+0 2·1	+ 1	−53	− 59	1·	1	1	1·	+ 0·52	∓49	1	0	− 1
2170 000	+0 2·2	+ 1	−51	− 57	1·	1	1	0	+ 0·54	∓47	1	0	− 1
2180 000	+0 2·2	+ 1	−49	− 54	1·	1	1	0	+ 0·55	∓45	1	0	− 1
2190 000	+0 2·2	+ 2	−47	− 52	1·	1	1	0	+ 0·56	∓44	1	0	− 1
2200 000	+0 2·3	+ 2	−45	− 50	1·	1	1	0	+ 0·57	∓42	1	0	− 1
2210 000	+0 2·3	+ 2	−43	− 48	0	1	0	0	+ 0·57	∓40	1	0	− 1
2220 000	+0 2·3	+ 2	−41	− 45	0	1	0	0	+ 0·57	∓38	1	0	− 1
2230 000	+0 2·2	+ 2	−39	− 43	0	1	0	0	+ 0·56	∓36	1	0	− 1
2240 000	+0 2·2	+ 1	−37	− 40	0	0	0	0	+ 0·55	∓34	0	0	− 1
2250 000	+0 2·2	+ 1	−35	− 38	0	0	0	0	+ 0·53	∓32	0	0	− 1
2260 000	+0 2·1	+ 1	−32	− 35	0	0	0	0	+ 0·52	∓29	0	0	− 1
2270 000	+0 2 0	+ 1	−30	− 33	0	0	0	0	+ 0·50	∓27	0	0	− 1
2280 000	+0 1·9	+ 1	−28	− 30	0	0	0	0	+ 0·47	∓25	0	0	0
2290 000	+0 1·8	+ 1	−26	− 27	0	0	0	0	+ 0·44	∓23	0	0	0
2300 000	+0 1·6	+ 1	−23	− 24	0	0	0	0	+ 0·41	∓21	0	0	0
2310 000	+0 1·5	+ 1	−21	− 21	0	0	0	0	+ 0·37	∓19	0	0	0
2320 000	+0 1·3	+ 1	−18	− 18	0	0	0	0	+ 0·33	∓16	0	0	0
2330 000	+0 1·1	+ 1	−15	− 15	0	0	0	0	+ 0·28	∓14	0	0	0
2340 000	+0 0·9	+ 1	−12	− 12	0	0	0	0	+ 0·23	∓11	0	0	0
2350 000	+0 0·7	0	− 9	− 9	0	0	0	0	+ 0·18	∓ 8	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·12	∓ 5	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·06	∓ 2	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·08	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0 6	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·16	± 6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·24	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·3	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·32	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·6	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·41	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·0	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·50	±18	0	0	+ 1
2450 000	−0 2·4	− 1	+23	+ 24	0	0	0	0	− 0·59	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·8	− 2	+27	+ 28	0	0	0	0	− 0·69	±25	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·2	− 2	+31	+ 32	0	0	0	0	− 0·79	±28	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·6	− 2	+35	+ 36	0	0	0	0	− 0·90	±32	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·0	− 3	+38	+ 40	0	0	0	0	− 0·01	±35	0	0	+ 1
2500 000	−0 4 5	− 3	+42	+ 44	0	0	0	0	− 1·13	±39	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·0	− 3	+46	+ 48	0	0	0	0	− 1·25	±42	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·5	− 3	+50	+ 52	0	0	0	0	− 1·37	±46	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·0	− 3	+54	+ 56	0	0	0	0	− 1·50	±49	0	0	+ 2
2540 000	−0 6·5	− 3	+58	+ 61	0	0	0	0	− 1·63	±53	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für Δq gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2 q$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0·0991$.)

$\lg(p) = 0·737.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta u'$	$\Delta \mu$	$\Delta \gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta \lambda$
1250 000	−1h 11m6	−49	+51	−31	9·	11	9	6·	−17·89	±47	11	−5	+18
1260 000	−1 10·0	−48	+47	−34	9·	11	8	6·	−17·51	±43	11	−5	+18
1270 000	−1 8·6	−47	+43	−36	9·	11	8	6·	−17·14	±40	11	−5	+17
1280 000	−1 7·1	−46	+39	−39	8·	11	8	6·	−16·77	±36	11	−5	+17
1290 000	−1 5·6	−45	+36	−41	8·	10	8	6·	−16·41	±33	10	−5	+16
1300 000	−1 4·2	−44	+32	−44	8·	10	8	6·	−16·05	±29	10	−4	+16
1310 000	−1 2·8	−43	+29	−46	8·	10	8	6·	−15·69	±26	10	−4	+16
1320 000	−1 1·4	−42	+25	−48	8·	10	8	6·	−15·34	±23	10	−4	+15
1330 000	−1 0·0	−41	+22	−50	8·	10	8	6·	−14·99	±20	10	−4	+15
1340 000	−0 58·6	−40	+18	−53	8	10	7	6·	−14·64	±17	10	−4	+15
1350 000	−0 57·2	−39	+15	−55	8·	10	7	6·	−14·30	±14	10	−4	+14
1360 000	−0 55·8	−38	+12	−57	7·	9	7	5·	−13·96	±11	9	−4	+14
1370 000	−0 54·5	−37	+9	−59	7·	9	7	5·	−13·63	±8	9	−4	+14
1380 000	−0 53·2	−36	+5	−61	7·	9	7	5·	−13·30	±5	9	−4	+13
1390 000	−0 51·9	−35	+2	−63	7·	9	7	5·	−12·97	±2	9	−4	+13
1400 000	−0 50·6	−35	−1	−65	7·	9	7	5·	−12·65	∓1	9	−4	+13
1410 000	−0 49·4	−34	−4	−67	7·	9	7	5·	−12·34	∓4	9	−3	+12
1420 000	−0 48·1	−33	−7	−69	7·	8	6	5·	−12·02	∓7	8	−3	+12
1430 000	−0 46·8	−32	−10	−71	7·	8	6	5·	−11·71	∓9	8	−3	+12
1440 000	−0 45·6	−31	−13	−73	6·	8	6	5·	−11·40	∓12	8	−3	+11
1450 000	−0 44·4	−30	−15	−74	6·	8	6	5·	−11·10	∓14	8	−3	+11
1460 000	−0 43·2	−30	−18	−76	6·	8	6	5·	−10·80	∓17	8	−3	+11
1470 000	−0 42·0	−29	−20	−77	6·	8	6	4·	−10·50	∓19	8	−3	+10
1480 000	−0 40·8	−28	−24	−79	6·	8	6	4·	−10·21	∓22	8	−3	+10
1490 000	−0 39·7	−27	−26	−80	6·	7	6	4·	−9·92	∓24	7	−3	+10
1500 000	−0 38·6	−26	−29	−82	6·	7	6	4·	−9·64	∓26	7	−3	+10
1510 000	−0 37·4	−26	−31	−83	6	7	5	4·	−9·30	∓28	7	−3	+9
1520 000	−0 36·3	−25	−33	−84	6·	7	5	4·	−9·08	∓30	7	−3	+9
1530 000	−0 35·2	−24	−35	−85	5·	7	5	4·	−8·81	∓32	7	−2	+9
1540 000	−0 34·2	−23	−37	−87	5·	7	5	4·	−8·54	∓34	7	−2	+9
1550 000	−0 33·1	−23	−39	−88	5·	7	5	4·	−8·27	∓36	7	−2	+8
1560 000	−0 32·0	−22	−41	−89	5·	6	5	4·	−8·01	∓38	6	−2	+8
1570 000	−0 31·0	−21	−43	−90	5·	6	5	4·	−7·75	∓40	6	−2	+8
1580 000	−0 30·0	−21	−45	−91	5·	6	5	4·	−7·50	∓42	6	−2	+7
1590 000	−0 29·0	−20	−47	−92	5·	6	5	4·	−7·25	∓44	6	−2	+7
1600 000	−0 28·0	−19	−49	−93	5·	6	5	3·	−7·00	∓46	6	−2	+7
1610 000	−0 27·0	−18	−51	−94	5·	6	4	3·	−6·76	∓47	6	−2	+7
1620 000	−0 26·1	−18	−53	−95	5	6	4	3·	−6·52	∓49	6	−2	+7
1630 000	−0 25·2	−17	−55	−96	4·	6	4	3·	−6·29	∓50	6	−2	+6
1640 000	−0 24·2	−17	−57	−97	4·	5	4	3·	−6·06	∓52	5	−2	+6
1650 000	−0 23·3	−16	−58	−97	4·	5	4	3·	−5·83	∓53	5	−2	+6
1660 000	−0 22·4	−15	−60	−98	4·	5	4	3·	−5·61	∓55	5	−2	+6
1670 000	−0 21·6	−15	−61	−98	4·	5	4	3·	−5·39	∓56	5	−2	+5
1680 000	−0 20·7	−14	−62	−99	4·	5	4	3·	−5·18	∓57	5	−1	+5
1690 000	−0 19·9	−14	−63	−99	4·	5	4	3·	−4·97	∓58	5	−1	+5
1700 000	−0 19·0	−13	−64	−100	4	5	4	3·	−4·70	∓59	5	−1	+5
1710 000	−0 18·2	−12	−65	−100	4·	5	4	3·	−4·56	∓60	5	−1	+5
1720 000	−0 17·4	−12	−66	−100	4·	4	3	3	−4·36	∓61	4	−1	+4
1730 000	−0 16·6	−11	−67	−100	3·	4	3	3·	−4·16	∓62	4	−1	+4
1740 000	−0 15·9	−11	−68	−100	3·	4	3	2·	−3·97	∓63	4	−1	+4
1750 000	−0 15·1	−10	−69	−100	3·	4	3	2·	−3·78	∓64	4	−1	+4
1760 000	−0 14·4	−10	−70	−100	3·	4	3	2·	−3·60	∓65	4	−1	+4
1770 000	−0 13·7	−9	−71	−100	3·	4	3	2·	−3·42	∓65	4	−1	+3
1780 000	−0 13·0	−9	−72	−100	3·	4	3	2·	−3·24	∓66	4	−1	+3
1790 000	−0 12·3	−8	−73	−100	3·	4	3	2·	−3·07	∓67	4	−1	+3
1800 000	−0 11·6	−8	−74	−100	3·	4	3	2·	−2·90	∓68	4	−1	+3
1810 000	−0 11·0	−7	−74	−100	3·	4	3	2·	−2·74	∓68	4	−1	+3
1820 000	−0 10·3	−7	−75	−100	3·	3	3	2·	−2·58	∓69	3	−1	+3
1830 000	−0 9·7	−7	−75	−99	3·	3	3	2·	−2·42	∓69	3	−1	+2
1840 000	−0 9·1	−6	−75	−99	3·	3	3	2·	−2·27	∓69	3	−1	+2
1850 000	−0 8·5	−6	−75	−98	3·	3	2	2·	−2·12	∓69	3	−1	+2
1860 000	−0 7·9	−5	−76	−98	2·	3	2	2·	−1·98	∓70	3	−1	+2
1870 000	−0 7·4	−5	−76	−97	2·	3	2	2·	−1·84	∓70	3	−1	+2
1880 000	−0 6·8	−5	−76	−97	2·	3	2	2·	−1·70	∓70	3	−1	+2
1890 000	−0 6·3	−4	−76	−96	2·	3	2	2·	−1·57	∓70	3	0	+2
1900 000	−0h 5m8	−4	−76	−96	2·	3	2	2·	−1·44	∓70	3	0	+1
1910 000	−0 5·3	−4	−76	−95	2·	3	2	2·	−1·32	∓70	3	0	+1
1920 000	−0 4·8	−3	−76	−94	2·	3	2	1·	−1·20	∓70	3	0	+1
1930 000	−0 4·3	−3	−76	−93	2·	2	2	1·	−1·08	∓70	2	0	+1
1940 000	−0 3·9	−3	−75	−92	2·	2	2	1·	−0·97	∓69	2	0	+1
1950 000	−0 3·4	−2	−75	−91	2·	2	2	1·	−0·86	∓69	2	0	+1
1960 000	−0 3·0	−2	−75	−90	2·	2	2	1·	−0·76	∓68	2	0	+1
1970 000	−0 2·6	−2	−74	−89	2·	2	2	1·	−0·66	∓68	2	0	+1
1980 000	−0 2·2	−2	−73	−88	2·	2	2	1·	−0·56	∓67	2	0	+1
1990 000	−0 1·9	−1	−73	−87	2·	2	1	1·	−0·47	∓67	2	0	0
2000 000	−0 1·5	−1	−72	−86	1·	2	1	1·	−0·38	∓66	2	0	0
2010 000	−0 1·2	−1	−71	−85	1·	2	1	1·	−0·29	∓66	2	0	0
2020 000	−0 0·8	−1	−70	−83	1·	2	1	1·	−0·21	∓65	2	0	0
2030 000	−0 0·5	0	−70	−82	1·	2	1	1·	−0·13	∓65	2	0	0
2040 000	−0 0·2	0	−69	−80	1·	2	1	1	−0·06	∓64	2	0	0
2050 000	0 0·0	0	−68	−79	1·	2	1	1·	+0·01	∓63	2	0	0
2060 000	+0 0·3	0	−67	−77	1·	1	1	1·	+0·07	∓62	1	0	0
2070 000	+0 0·5	0	−66	−76	1·	1	1	1·	+0·13	∓61	1	0	0
2080 000	+0 0·7	0	−65	−74	1·	1	1	1·	+0·18	∓60	1	0	0
2090 000	+0 1·0	+1	−64	−73	1·	1	1	1·	+0·24	∓59	1	0	0
2100 000	+0 1·2	+1	−62	−71	1·	1	1	1·	+0·29	∓57	1	0	0
2110 000	+0 1·3	+1	−61	−69	1	1	1	1·	+0·33	∓56	1	0	0
2120 000	+0 1·5	+1	−59	−67	1·	1	1	1·	+0·37	∓55	1	0	0
2130 000	+0 1·6	+1	−58	−65	1·	1	1	1·	+0·41	∓54	1	0	0
2140 000	+0 1·8	+1	−56	−63	1·	1	1	1·	+0·44	∓52	1	0	0
2150 000	+0 1·9	+1	−55	−61	1·	1	1	1·	+0·47	∓51	1	0	0
2160 000	+0 2·0	+1	−53	−59	1	1	1	0	+0·49	∓49	1	0	0
2170 000	+0 2·0	+1	−52	−57	1·	1	1	0	+0·51	∓47	1	0	−1
2180 000	+0 2·1	+1	−49	−55	1·	1	1	0	+0·53	∓45	1	0	−1
2190 000	+0 2·2	+1	−47	−53	1	1	1	0	+0·54	∓44	1	0	−1
2200 000	+0 2·2	+1	−45	−50	1·	1	0	0	+0·55	∓42	1	0	−1
2210 000	+0 2·2	+1	−43	−48	0	1	0	0	+0·55	∓40	1	0	−1
2220 000	+0 2·2	+1	−41	−45	0	1	0	0	+0·55	∓38	1	0	−1
2230 000	+0 2·3	+1	−39	−43	0	0	0	0	+0·56	∓36	0	0	−1
2240 000	+0 2·2	+1	−37	−40	0	0	0	0	+0·55	∓34	0	0	−1
2250 000	+0 2·1	+1	−35	−38	0	0	0	0	+0·52	∓32	0	0	−1
2260 000	+0 2·0	+1	−33	−35	0	0	0	0	+0·51	∓30	0	0	−1
2270 000	+0 2·0	+1	−31	−33	0	0	0	0	+0·49	∓28	0	0	0
2280 000	+0 1·8	+1	−28	−30	0	0	0	0	+0·46	∓26	0	0	0
2290 000	+0 1·7	+1	−26	−27	0	0	0	0	+0·43	∓24	0	0	0
2300 000	+0 1·6	+1	−23	−24	0	0	0	0	+0·30	∓21	0	0	0
2310 000	+0 1·4	+1	−21	−21	0	0	0	0	+0·36	∓19	0	0	0
2320 000	+0 1·3	+1	−18	−18	0	0	0	0	+0·32	∓16	0	0	0
2330 000	+0 1·1	+1	−15	−15	0	0	0	0	+0·28	∓14	0	0	0
2340 000	+0 0·9	+1	−12	−12	0	0	0	0	+0·23	∓11	0	0	0
2350 000	+0 0·7	0	−9	−9	0	0	0	0	+0·18	∓8	0	0	0
2360 000	+0 0·5	0	−5	−5	0	0	0	0	+0·12	∓5	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	−2	−2	0	0	0	0	+0·06	∓2	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+1	+1	0	0	0	0	−0·01	±1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+4	+4	0	0	0	0	−0·08	±3	0	0	0
2400 000	−0 0·6	0	+7	+7	0	0	0	0	−0·16	±6	0	0	0
2410 000	−0 1·0	−1	+10	+10	0	0	0	0	−0·24	±9	0	0	0
2420 000	−0 1·3	−1	+13	+14	0	0	0	0	−0·32	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·6	−1	+16	+17	0	0	0	0	−0·40	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·0	−1	+20	+21	0	0	0	0	−0·49	±18	0	0	0
2450 000	−0 2·4	−2	+23	+24	0	0	0	0	−0·59	±21	0	0	+1
2460 000	−0 2·8	−2	+27	+28	0	0	0	0	−0·69	±25	0	0	+1
2470 000	−0 3·2	−2	+30	+32	0	0	0	0	−0·79	±28	0	0	+1
2480 000	−0 3·6	−2	+34	+36	0	0	0	0	−0·90	±32	0	0	+1
2490 000	−0 4·0	−2	+38	+40	0	0	0	0	−1·01	±35	0	0	+1
2500 000	−0 4·5	−3	+42	+44	0	0	0	0	−1·12	±39	0	0	+1
2510 000	−0 5·0	−3	+46	+48	0	0	0	0	−1·24	±42	0	0	+1
2520 000	−0 5·5	−3	+50	+52	0	0	0	0	−1·37	±46	0	0	+1
2530 000	−0 6·0	−3	+54	+56	0	0	0	0	−1·50	±49	0	0	+2
2540 000	−0 6·5	−3	+58	+61	0	0	0	0	−1·63	±53	0	0	+2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·6980.)

$\lg (p) = 0 \cdot 738.$

Tag der jul. Periode	ΔWelt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta \frac{\prime}{na}$	$\Delta \mu$	$\Delta \gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta \zeta$
1250 000	−1^h 12^{m}9	−50	+49	− 36	8·	11	8	6·	−18·22	±45	11	−5	+18
1260 000	−1 11·3	−49	+45	− 39	8·	10	8	6·	−17·83	±41	10	−5	+18
1270 000	−1 9·8	−48	+41	− 41	8·	10	8	6·	−17·46	±38	10	−5	+17
1280 000	−1 8·4	−47	+37	− 44	8·	10	8	6·	−17·09	±34	10	−5	+17
1290 000	−1 6·9	−46	+34	− 46	8·	10	8	6·	−16·72	±31	10	−5	+17
1300 000	−1 5·4	−45	+30	− 49	8·	10	7	6·	−16 35	±28	10	−5	+16
1310 000	−1 4·0	−44	+27	− 52	8·	10	7	6·	−15·99	±25	10	−4	+16
1320 000	−1 2·5	−43	+24	− 54	7·	9	7	5·	−15·63	±22	9	−4	+15
1330 000	−1 1·1	−42	+21	− 55	7·	9	7	5·	−15 28	±19	9	−4	+15
1340 000	−0 59·7	−41	+17	− 58	7·	9	7	5·	−14·93	±15	9	−4	+15
1350 000	−0 58·3	−40	+14	− 60	7·	9	7	5·	−14·58	±12	9	−4	+15
1360 000	−0 57·0	−39	+10	− 62	7·	9	7	5·	−14·24	± 9	9	−4	+14
1370 000	−0 55·6	−38	+ 7	− 64	7·	9	7	5·	−13·90	± 6	9	−4	+14
1380 000	−0 54·3	−37	+ 4	− 66	7·	9	7	5·	−13 57	± 3	9	−4	+14
1390 000	−0 53·0	−36	+ 1	− 68	7·	8	6	5·	−13 24	0	8	−4	+13
1400 000	−0 51·6	−35	− 2	− 70	7	8	6	5·	−12·91	∓ 3	8	−4	+13
1410 000	−0 50·4	−34	− 5	− 71	6·	8	6	5·	−12·59	∓ 5	8	−3	+13
1420 000	−0 49·1	−34	− 8	− 73	6·	8	6	5·	−12·27	∓ 8	8	−3	+12
1430 000	−0 47·8	−33	−11	− 75	6·	8	6	5·	−11 95	∓10	8	−3	+12
1440 000	−0 46·6	−32	−13	− 77	6·	8	6	4·	−11·64	∓13	8	−3	+12
1450 000	−0 45·3	−31	−16	− 78	6·	8	6	4·	−11·33	∓15	8	−3	+11
1460 000	−0 44 1	−30	−19	− 80	6·	7	6	4·	−11·03	∓18	7	−3	+11
1470 000	−0 42·9	−29	−22	− 81	6·	7	6	4·	−10 73	∓20	7	−3	+11
1480 000	−0 41·7	−29	−25	− 83	6·	7	5	4·	−10·43	∓23	7	−3	+10
1490 000	−0 40·6	−28	−27	− 84	6·	7	5	4·	−10 14	∓25	7	−3	+10
1500 000	−0 39·4	−27	−30	− 86	5·	7	5	4·	− 9·85	∓27	7	−3	+10
1510 000	−0 38·3	−26	−32	− 87	5·	7	5	4·	− 9·57	∓29	7	−3	+10
1520 000	−0 37·2	−25	−34	− 88	5·	7	5	4·	− 9·29	∓31	7	−3	+ 9
1530 000	−0 36·0	−25	−36	− 89	5·	6	5	4·	− 9·01	∓33	6	−3	+ 9
1540 000	−0 35·0	−24	−38	− 90	5·	6	5	4	− 8·74	∓35	6	−2	+ 9
1550 000	−0 33·9	−23	−40	− 91	5·	6	5	4·	− 8·47	∓37	6	−2	+ 8
1560 000	−0 32·8	−22	−42	− 92	5·	6	5	4·	− 8·20	∓39	6	−2	+ 8
1570 000	−0 31·8	−22	−44	93	5·	6	5	3·	− 7·94	∓41	6	−2	+ 8
1580 000	−0 30·7	−21	−46	− 94	5·	6	4	3·	− 7·68	∓43	6	−2	+ 8
1590 000	−0 29·7	−20	−48	− 95	5·	6	4	3·	− 7·43	∓45	6	−2	+ 7
1600 000	−0 28·7	−20	−50	− 96	4·	6	4	3·	− 7·18	∓47	6	−2	+ 7
1610 000	−0 27·8	−19	−52	− 97	4·	5	4	3·	− 6·94	∓48	5	−2	+ 7
1620 000	−0 26·8	−19	54	− 98	4·	5	4	3	− 6·70	∓50	5	−2	+ 7
1630 000	−0 25 8	−18	−55	− 98	4·	5	4	3·	− 6·46	∓51	5	−2	+ 6
1640 000	−0 24·9	−17	−57	− 99	4·	5	4	3·	− 6·22	∓53	5	−2	+ 6
1650 000	−0 24·0	−16	−58	− 99	4·	5	4	3·	− 5·99	∓54	5	−2	+ 6
1660 000	−0 23·0	−16	−60	−100	4·	5	4	3·	− 5·76	∓56	5	−2	+ 6
1670 000	−0 22·2	−15	−61	−100	4·	5	4	3·	− 5·54	∓57	5	−2	+ 6
1680 000	−0 21·3	−15	−63	−101	4·	5	4	3·	− 5·33	∓58	5	−2	+ 5
1690 000	−0 20 4	−14	−64	−101	4·	5	3	3·	− 5 11	∓59	5	−1	+ 5
1700 000	−0 19·6	−13	−65	−102	4·	4	3	3·	− 4·90	∓60	4	−1	+ 5
1710 000	−0 18·8	−13	−66	−102	3·	4	3	3·	− 4·70	∓61	4	−1	+ 5
1720 000	−0 18·0	−12	−67	−102	3	4	3	2·	− 4·49	∓62	4	−1	+ 4
1730 000	−0 17·2	−12	−68	−102	3	4	3	2·	− 4·29	∓63	4	−1	+ 4
1740 000	−0 16·4	−11	−69	−102	3·	4	3	2·	− 4 10	∓64	4	−1	+ 4
1750 000	−0 15·7	−11	−70	−102	3·	4	3	2·	− 3·91	∓65	4	−1	+ 4
1760 000	−0 14·9	−10	−71	−102	3·	4	3	2·	− 3 72	∓66	4	−1	+ 4
1770 000	−0 14·2	−10	−72	−102	3·	4	3	2·	− 3·54	∓67	4	−1	+ 4
1780 000	−0 13·4	− 9	−73	−102	3·	4	3	2·	− 3·36	∓68	4	−1	+ 3
1790 000	−0 12·7	− 9	−73	−102	3·	4	3	2·	− 3·18	∓68	4	−1	+ 3
1800 000	−0 12·0	− 8	−74	−102	3·	3	3	2·	− 3·01	∓68	3	−1	+ 3
1810 000	−0 11·4	− 8	−74	−101	3·	3	3	2·	− 2 85	∓68	3	−1	+ 3
1820 000	−0 10·7	− 7	−74	−101	3·	3	2	2·	− 2·68	∓69	3	−1	+ 3
1830 000	−0 10·1	− 7	−75	−101	2	3	2	2·	− 2·52	∓69	3	−1	+ 3
1840 000	−0 9·5	− 6	−76	−101	2·	3	2	2·	− 2·37	∓70	3	−1	+ 2
1850 000	−0 8·9	− 6	−76	−100	2·	3	2	2·	− 2·22	∓70	3	−1	+ 2
1860 000	−0 8·3	− 6	−76	−100	2·	3	2	2·	− 2·07	∓70	3	−1	+ 2
1870 000	−0 7·7	− 6	−76	− 99	2·	3	2	2.	− 1·93	∓70	3	−1	+ 2
1880 000	−0 7·2	− 5	−76	− 99	2·	3	2	2·	− 1·79	∓70	3	−1	+ 2
1890 000	−0 6·6	− 5	−76	− 98	2·	3	2	2·	− 1·65	∓70	3	−1	+ 2

Tag der jul. Periode	ΔWelt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta \frac{\prime}{na}$	$\Delta \mu$	$\Delta \gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta \lambda$
1900 000	−0^h 6^{m}1	− 4	−76	− 97	2·	3	2	1·	− 1·52	∓70	3	0	+ 1
1910 000	−0 5·6	− 4	−76	− 96	2·	2	2	1·	− 1·39	∓70	2	0	+ 1
1920 000	−0 5·1	− 3	−76	− 95	2·	2	2	1·	− 1·27	∓70	2	0	+ 1
1930 000	−0 4·6	− 3	−76	− 94	2·	2	2	1·	− 1·15	∓70	2	0	+ 1
1940 000	−0 4·2	− 3	−75	− 93	2·	2	2	1·	− 1·04	∓69	2	0	+ 1
1950 000	−0 3·7	− 3	−75	− 92	2·	2	2	1·	− 0·93	∓69	2	0	+ 1
1960 000	−0 3 3	− 2	−75	− 91	2·	2	2	1·	− 0·83	∓69	2	0	+ 1
1970 000	−0 2 9	− 2	−75	− 90	2·	2	2	1·	− 0·72	∓69	2	0	+ 1
1980 000	−0 2·5	− 2	−74	− 89	2·	2	1	1·	− 0·62	∓68	2	0	+ 1
1990 000	−0 2·1	− 1	−74	− 88	1·	2	1	1·	− 0·52	∓68	2	0	+ 1
2000 000	−0 1·7	− 1	−73	− 87	1·	2	1	1·	− 0·43	∓67	2	0	0
2010 000	−0 1·4	− 1	−72	− 86	1·	2	1	1·	− 0·34	∓67	2	0	0
2020 000	−0 1·0	− 1	−71	− 84	1·	2	1	1·	− 0·26	∓66	2	0	0
2030 000	−0 0·7	0	−70	83	1·	2	1	1·	− 0·18	∓65	2	0	0
2040 000	−0 0·4	0	−69	− 81	1·	1	1	1·	− 0·11	∓64	1	0	0
2050 000	−0 0·2	0	−68	− 80	1·	1	1	1·	− 0·04	∓63	1	0	0
2060 000	+0 0·1	0	−67	− 78	1·	1	1	1·	+ 0·03	∓62	1	0	0
2070 000	+0 0·3	0	−66	− 77	1·	1	1	1·	+ 0·09	∓61	1	0	0
2080 000	+0 0 6	0	−65	− 75	1·	1	1	1·	+ 0·15	∓60	1	0	0
2090 000	+0 0·8	+ 1	−64	− 73	1·	1	1	1·	+ 0·20	∓59	1	0	0
2100 000	+0 1·0	+ 1	−62	− 71	1·	1	1	1·	+ 0·25	∓57	1	0	0
2110 000	+0 1·2	+ 1	−61	− 70	1·	1	1	1·	+ 0·30	∓56	1	0	0
2120 000	+0 1·4	+ 1	−59	− 68	1·	1	1	1·	+ 0·34	∓55	1	0	0
2130 000	+0 1·5	+ 1	−58	− 66	1·	1	1	1·	+ 0·38	∓54	1	0	0
2140 000	+0 1·6	+ 1	−56	− 64	1·	1	1	1·	+ 0·41	∓52	1	0	0
2150 000	+0 1·8	+ 1	−55	− 62	1·	1	1	0	+ 0·44	∓51	1	0	0
2160 000	+0 1·9	+ 1	−53	− 60	1·	1	1	0	+ 0·47	∓49	1	0	0
2170 000	+0 2 0	+ 1	−51	− 58	1·	1	1	0	+ 0·49	∓47	1	0	0
2180 000	+0 2·0	+ 1	−49	− 55	1·	1	1	0	+ 0·51	∓45	1	0	− 1
2190 000	+0 2·1	+ 1	−47	− 53	1·	1	0	0	+ 0·52	∓44	1	0	− 1
2200 000	+0 2·1	+ 1	−45	− 51	0	1	0	0	+ 0·53	∓42	1	0	− 1
2210 000	+0 2·2	+ 1	−43	− 49	0	1	0	0	+ 0·54	∓40	1	0	− 1
2220 000	+0 2·2	+ 1	−41	− 46	0	1	0	0	+ 0·54	∓38	1	0	− 1
2230 000	+0 2·1	+ 1	−39	− 44	0	0	0	0	+ 0·53	∓36	0	0	− 1
2240 000	+0 2·1	+ 1	−37	− 41	0	0	0	0	+ 0·52	∓34	0	0	− 1
2250 000	+0 2·0	+ 1	−35	− 38	0	0	0	0	+ 0·51	∓32	0	0	− 1
2260 000	+0 2·0	+ 1	−33	− 35	0	0	0	0	+ 0·50	∓30	0	0	− 1
2270 000	+0 1·9	+ 1	−31	− 33	0	0	0	0	+ 0·48	∓28	0	0	0
2280 000	+0 1·8	+ 1	−28	− 30	0	0	0	0	+ 0 46	∓26	0	0	0
2290 000	+0 1·7	+ 1	−26	− 27	0	0	0	0	+ 0·43	∓24	0	0	0
2300 000	+0 1·6	+ 1	−23	− 24	0	0	0	0	+ 0·39	∓21	0	0	0
2310 000	+0 1·4	+ 1	−20	− 21	0	0	0	0	+ 0·36	∓19	0	0	0
2320 000	+0 1·3	+ 1	−17	− 18	0	0	0	0	+ 0·32	∓16	0	0	0
2330 000	+0 1·1	+ 1	−15	− 15	0	0	0	0	+ 0·28	∓14	0	0	0
2340 000	+0 0·9	+ 1	−12	− 12	0	0	0	0	+ 0·43	∓11	0	0	0
2350 000	+0 0·7	0	− 9	− 9	0	0	0	0	+ 0·17	∓ 8	0	0	0
2360 000	+0 0·4	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·11	∓ 5	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·05	∓ 2	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·08	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·6	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·15	± 6	0	0	0
2410 000	−0 0·9	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·23	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·2	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·31	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·6	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·40	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·0	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·49	±18	0	0	0
2450 000	−0 2·3	− 2	+23	+ 24	0	0	0	0	− 0·58	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·7	− 2	+27	+ 28	0	0	0	0	− 0·68	±25	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·1	− 2	+30	+ 32	0	0	0	0	− 0·78	±28	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·6	− 2	+34	+ 36	0	0	0	0	− 0·89	±32	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·0	− 3	+38	+ 40	0	0	0	0	− 0·00	±35	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·5	− 3	+42	+ 44	0	0	0	0	− 1·12	±39	0	0	+ 1
2510 000	−0 5·0	− 3	+46	+ 48	0	0	0	0	− 1·24	±42	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·4	− 4	+50	+ 52	0	0	0	0	− 1·36	±46	0	0	+ 1
2530 000	−0 5·9	− 4	+54	+ 56	0	0	0	0	− 1·49	±50	0	0	+ 1
2540 000	−0 6·5	− 4	+58	+ 61	0	0	0	0	− 1·62	±54	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$. Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0 \cdot 6968$.)

$\lg(p) = 0·739.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta u'$	$\Delta\mu$	$\Delta\gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta\lambda$
1250 000	$-1^h\ 14^m2$	−51	+47	− 42	8·	10	7	6·	−18·55	±44	10	−5	+19
1260 000	−1 12·6	−50	+43	− 45	8·	10	7	6·	−18·16	±40	10	−5	+18
1270 000	−1 11·1	−49	+39	− 47	8·	10	7	6·	−17·78	±37	10	−5	+18
1280 000	−1 9·6	−48	+35	− 49	7·	9	7	5·	−17·40	±33	9	−5	+17
1290 000	−1 8·1	−47	+32	− 51	7·	9	7	5·	−17 03	±30	9	−5	+17
1300 000	−1 6·6	−46	+28	− 54	7·	9	7	5·	−16·66	±27	9	−5	+17
1310 000	−1 5 2	−45	+25	− 56	7·	9	7	5·	−16·30	±24	9	−5	+16
1320 000	−1 3·8	−44	+22	− 58	7·	9	7	5·	−15·94	±21	9	−4	+16
1330 000	−1 2 3	−43	+19	− 60	7·	9	7	5·	−15·58	±18	9	−4	+16
1340 000	−1 0·9	−42	+16	− 62	7·	9	6	5·	−15·22	±14	9	−4	+15
1350 000	−0 59·4	−41	+12	− 64	7·	8	6	5·	−14·87	±11	8	−4	+15
1360 000	−0 58·1	−40	+ 8	− 66	6·	8	6	5·	−14·52	± 8	8	−4	+15
1370 000	−0 56·7	−39	+ 5	− 68	6·	8	6	5·	−14·18	± 5	8	−4	+14
1380 000	−0 55·4	−38	+ 2	− 70	6·	8	6	5·	−13·84	± 2	8	−4	+14
1390 000	−0 54·0	−37	− 1	− 72	6·	8	6	5·	−13·50	∓ 1	8	−4	+13
1400 000	−0 52 7	−36	− 4	− 74	6·	8	6	4·	−13·17	∓ 4	8	−4	+13
1410 000	−0 51·4	−35	− 7	− 75	6	8	6	4·	−12·85	∓ 6	8	−4	+13
1420 000	−0 50·1	−34	−10	− 77	6·	7	6	4·	−12·52	∓ 9	7	−3	+13
1430 000	−0 48·8	−33	−13	− 79	6·	7	6	4·	−12·20	∓12	7	−3	+12
1440 000	−0 47·5	−33	−16	− 80	6·	7	5	4·	−11·88	∓15	7	−3	+12
1450 000	−0 46·3	−32	−18	− 82	6·	7	5	4·	−11·57	∓17	7	−3	+12
1460 000	−0 45·0	−31	−21	− 84	5·	7	5	4·	−11·26	∓20	7	−3	+11
1470 000	−0 43·8	−30	−23	− 85	5·	7	5	4	−10·96	∓22	7	−3	+11
1480 000	−0 42·6	−29	−26	− 86	5·	7	5	4·	−10·66	∓24	7	−3	+11
1490 000	−0 41·4	−28	−28	− 87	5·	7	5	4·	−10·36	∓26	7	−3	+10
1500 000	−0 40·3	−28	−31	− 89	5·	6	5	4·	−10·07	∓29	6	−3	+10
1510 000	−0 39·1	−27	−33	− 90	5·	6	5	4·	− 9·79	∓31	6	−3	+10
1520 000	−0 38·0	−26	−36	− 91	5·	6	5	4·	− 9·51	∓33	6	−3	+10
1530 000	−0 36·9	−25	−38	− 92	5·	6	5	3·	− 9·22	∓35	6	−3	+ 9
1540 000	−0 35·8	−24	−40	− 93	5·	6	5	3·	− 8·94	∓37	6	−2	+ 9
1550 000	−0 34·6	−24	−42	− 94	5·	6	4	3·	− 8 66	∓39	6	−2	+ 9
1560 000	−0 33·6	−23	−44	− 95	4·	6	4	3·	− 8·39	∓41	6	−2	+ 8
1570 000	−0 32·5	−22	−46	− 96	4·	6	4	3·	− 8·13	∓43	6	−2	+ 8
1580 000	−0 31·5	−21	−48	− 97	4·	5	4	3·	− 7·87	∓45	5	−2	+ 8
1590 000	−0 30·4	−21	−50	− 98	4·	5	4	3·	− 7·61	∓46	5	−2	+ 8
1600 000	−0 29·4	−20	−52	− 99	4·	5	4	3·	− 7·36	∓48	5	−2	+ 8
1610 000	−0 28·4	−19	−53	− 99	4·	5	4	3·	− 7·11	∓49	5	−2	+ 7
1620 000	−0 27·4	−19	−55	−100	4·	5	4	3·	− 6·86	∓51	5	−2	+ 7
1630 000	−0 26·5	−18	−56	−101	4·	5	4	3·	− 6·62	∓52	5	−2	+ 7
1640 000	−0 25·5	−17	−58	−102	4·	5	4	3·	− 6·38	∓54	5	−2	+ 6
1650 000	−0 24·6	−17	−59	−102	4·	5	4	3·	− 6·15	∓55	5	−2	+ 6
1660 000	−0 23·7	−16	−60	−103	4·	5	3	3·	− 5·92	∓57	5	−2	+ 6
1670 000	−0 22·8	−16	−61	−103	4·	4	3	3·	− 5·70	∓58	4	−2	+ 6
1680 000	−0 21·9	−15	−63	−103	3·	4	3	3·	− 5·48	∓59	4	−2	+ 5
1690 000	−0 21·0	−14	−65	−103	3·	4	3	2·	− 5·26	∓60	4	−2	+ 5
1700 000	−0 20·2	−14	−66	−104	3·	4	3	2·	− 5·04	∓61	4	−1	+ 5
1710 000	−0 19·3	−13	−67	−104	3·	4	3	2·	− 4·83	∓62	4	−1	+ 5
1720 000	−0 18·4	−13	−68	−104	3·	4	3	2·	− 4·62	∓63	4	−1	+ 5
1730 000	−0 17·7	−12	−69	−104	3·	4	3	2·	− 4·42	∓64	4	−1	+ 4
1740 000	−0 16·9	−12	−70	−104	3·	4	3	2·	− 4·22	∓65	4	−1	+ 4
1750 000	−0 16·1	−11	−71	−104	3·	4	3	2·	− 4·03	∓66	4	−1	+ 4
1760 000	−0 15·3	−10	−72	−104	3·	4	3	2·	− 3·83	∓67	4	−1	+ 4
1770 000	−0 14·6	−10	−72	−104	3·	3	3	2·	− 3·65	∓67	3	−1	+ 4
1780 000	−0 13·9	− 9	−73	−104	3·	3	3	2	− 3·47	∓68	3	−1	+ 3
1790 000	−0 13·2	− 9	−74	−104	3·	3	3	2·	− 3·30	∓68	3	−1	+ 3
1800 000	−0 12·5	− 9	−75	−103	3·	3	2	2·	− 3·12	∓69	3	−1	+ 3
1810 000	−0 11·8	− 8	−75	−103	2·	3	2	2·	− 2·95	∓69	3	−1	+ 3
1820 000	−0 11·1	− 8	−76	−103	2·	3	2	2·	− 2·78	∓70	3	−1	+ 3
1830 000	−0 10·5	− 7	−76	−102	2·	3	2	2·	− 2·62	∓70	3	−1	+ 3
1840 000	−0 9·8	− 7	−76	−102	2·	3	2	2	− 2·46	∓70	3	−1	+ 2
1850 000	−0 9·2	− 6	−76	−101	2·	3	2	2·	− 2·31	∓70	3	−1	+ 2
1860 000	−0 8·6	− 6	−77	−101	2·	3	2	2·	− 2·16	∓71	3	−1	+ 2
1870 000	−0 8·1	− 6	−77	−100	2·	3	2	2·	− 2·02	∓71	3	−1	+ 2
1880 000	−0 7·5	− 5	−77	−100	2·	3	2	1·	− 1·88	∓71	3	−1	+ 2
1890 000	−0 7·0	− 5	−77	− 99	2·	2	2	1·	− 1·74	∓71	2	−1	+ 2

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta u'$	$\Delta\mu$	$\Delta\gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta\lambda$
1900 000	$-0^h\ 6^m4$	− 4	−77	− 98	2·	2	2	1·	− 1·60	∓71	2	0	+ 1
1910 000	−0 5·9	− 3	−77	− 98	2	2	2	1·	− 1·47	∓71	2	0	+ 1
1920 000	−0 5 4	− 3	−77	− 97	2·	2	2	1·	− 1·35	∓71	2	0	+ 1
1930 000	−0 4·9	− 3	−77	− 96	2·	2	2	1·	− 1·23	∓71	2	0	+ 1
1940 000	−0 4·4	− 3	−76	− 95	2·	2	2	1·	− 1·11	∓70	2	0	+ 1
1950 000	−0 4·0	− 3	−76	− 94	2·	2	2	1·	− 1·00	∓70	2	0	+ 1
1960 000	−0 3·6	− 2	−75	− 93	2·	2	1	1·	− 0·89	∓70	2	0	+ 1
1970 000	−0 3·1	− 2	−75	− 92	1·	2	1	1·	− 0·78	∓70	2	0	+ 1
1980 000	−0 2·7	− 2	−74	− 91	1·	2	1	1·	− 0·68	∓69	2	0	+ 1
1990 000	−0 2·3	− 2	−74	− 90	1·	2	1	1·	− 0·58	∓69	2	0	+ 1
2000 000	−0 2·0	− 1	−73	− 88	1·	2	1	1·	− 0·49	∓68	2	0	0
2010 000	−0 1·6	− 1	−72	− 87	1·	2	1	1·	− 0·40	∓67	2	0	0
2020 000	−0 1·3	− 1	−71	− 85	1·	2	1	1·	− 0·32	∓66	2	0	0
2030 000	−0 1·0	− 1	−70	− 84	1·	1	1	1·	− 0·24	∓65	1	0	0
2040 000	−0 0·6	0	−69	− 82	1·	1	1	1·	− 0·16	∓64	1	0	0
2050 000	−0 0·4	0	−68	− 81	1·	1	1	1·	− 0·09	∓63	1	0	0
2060 000	−0 0·1	0	−67	− 79	1·	1	1	1·	− 0·02	∓62	1	0	0
2070 000	+0 0·2	0	−66	− 78	1·	1	1	1·	+ 0·05	∓61	1	0	0
2080 000	+0 0·4	0	−65	− 76	1·	1	1	1·	+ 0·11	∓60	1	0	0
2090 000	+0 0·7	0	−64	− 74	1·	1	1	1·	+ 0·17	∓59	1	0	0
2100 000	+0 0·9	+ 1	−62	− 72	1·	1	1	1·	+ 0·22	∓57	1	0	0
2110 000	+0 1·1	+ 1	−61	− 70	1·	1	1	1·	+ 0·27	∓56	1	0	0
2120 000	+0 1·2	+ 1	−59	− 68	1·	1	1	1·	+ 0·31	±55	1	0	0
2130 000	+0 1·4	+ 1	−58	− 66	1·	1	1	1·	+ 0·35	∓54	1	0	0
2140 000	+0 1·5	+ 1	−56	− 64	1·	1	1	0	+ 0·38	∓52	1	0	0
2150 000	+0 1·6	+ 1	−55	− 62	1·	1	1	0	+ 0·40	∓51	1	0	0
2160 000	+0 1·8	+ 1	−53	− 60	1·	1	1	0	+ 0·44	∓49	1	0	0
2170 000	+0 1·8	+ 1	−51	− 58	1	1	1	0	+ 0·46	∓47	1	0	0
2180 000	+0 1·9	+ 1	−49	− 55	0	1	0	0	+ 0·48	∓45	1	0	0
2190 000	+0 2·0	+ 1	−48	− 53	0	1	0	0	+ 0·50	∓44	1	0	− 1
2200 000	+0 2·0	+ 1	−46	− 51	0	1	0	0	+ 0·51	∓42	1	0	− 1
2210 000	+0 2·1	+ 1	−44	− 49	0	1	0	0	+ 0·52	∓41	1	0	− 1
2220 000	+0 2·1	+ 1	−42	− 46	0	0	0	0	+ 0 52	∓39	c	0	− 1
2230 000	+0 2·1	+ 1	−40	− 44	0	0	0	0	+ 0·52	∓37	0	0	− 1
2240 000	+0 2·0	+ 1	−38	− 41	0	0	0	0	+ 0·51	∓35	0	0	− 1
2250 000	+0 2·0	+ 1	−36	− 39	0	0	0	0	+ 0·50	∓33	0	0	− 1
2260 000	+0 2·0	+ 1	−33	− 36	0	0	0	0	+ 0·49	∓31	0	0	0
2270 000	+0 1·9	+ 1	−31	− 34	0	0	0	0	+ 0·47	∓29	0	0	0
2280 000	+0 1·8	+ 1	−28	− 31	0	0	0	0	+ 0·45	∓26	0	0	0
2290 000	+0 1·7	+ 1	−26	− 28	0	0	0	0	+ 0·42	∓24	0	0	0
2300 000	+0 1·6	+ 1	−23	− 25	0	0	0	0	+ 0·39	∓21	0	0	0
2310 000	+0 1 4	+ 1	−21	− 22	0	0	0	0	+ 0·35	∓19	0	0	0
2320 000	+0 1·2	+ 1	−18	− 19	0	0	0	0	+ 0·31	∓16	0	0	0
2330 000	+0 1·1	+ 1	−15	− 16	0	0	0	0	+ 0·27	∓14	0	0	0
2340 000	+0 0·9	+ 1	−12	− 12	0	0	0	0	+ 0·22	∓11	0	0	0
2350 000	+0 0·7	0	− 9	− 9	0	0	0	0	+ 0·17	∓ 8	0	0	0
2360 000	+0 0·4	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·11	∓ 5	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·05	∓ 2	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·08	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·6	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·15	± 6	0	0	0
2410 000	−0 0 9	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·23	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·2	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·31	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·6	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·40	±15	0	0	0
2440 000	−0 2·0	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·49	±18	0	0	0
2450 000	−0 2·3	− 2	+23	+ 24	0	0	0	0	− 0·58	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·7	− 2	+27	+ 28	0	0	0	0	− 0·68	±25	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·1	− 2	+30	+ 31	0	0	0	0	− 0·78	±28	0	0	+ 1
2480 000	−0 3 6	− 2	+34	+ 34	0	0	0	0	− 0·89	±32	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·0	− 3	+38	+ 39	0	0	0	0	− 1·00	±35	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·4	− 3	+42	+ 44	0	0	0	0	− 1·11	±39	0	0	+ 1
2510 000	−0 4·9	− 3	+46	+ 49	0	0	0	0	− 1·23	±42	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·4	− 3	+50	+ 53	0	0	0	0	− 1·36	±46	0	0	+ 1
2530 000	−0 6·0	− 3	+54	+ 57	0	0	0	0	− 1·49	±50	0	0	+ 1
2540 000	−0 6·5	− 3	+58	+ 61	0	0	0	0	− 1·62	±54	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$. Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0·6958$.)

$\lg (p) = 0 \cdot 740.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta u'_a$	$\Delta \mu$	$\Delta \gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta \lambda$
1250 000	−1ʰ 15·6	−52	+45	− 47	7·	9	7	5·	−18·89	±42	9	−5	+19
1260 000	−1 14·0	−51	+41	− 50	7·	9	7	5·	−18·49	±38	9	−5	+18
1270 000	−1 12·4	−50	+37	− 52	7·	9	7	5·	−18·11	±35	9	−5	+18
1280 000	−1 10·9	−49	+33	− 55	7·	9	7	5·	−17·73	±31	9	−5	+18
1290 000	−1 9·4	−48	+30	− 57	7·	8	6	5·	−17·35	±28	8	−5	+17
1300 000	−1 7·9	−46	+26	− 59	7·	8	6	5·	−16·97	±25	8	−5	+17
1310 000	−1 6·4	−45	+23	− 61	6·	8	6	5·	−16·60	±22	8	−5	+17
1320 000	−1 4·9	−44	+20	− 63	6·	8	6	5·	−16·23	±19	8	−4	+16
1330 000	−1 3·5	−43	+17	− 65	6·	8	6	5·	−15·87	±16	8	−4	+16
1340 000	−1 2·0	−42	+13	− 67	6·	8	6	5·	−15·51	±13	8	−4	+16
1350 000	−1 0·6	−41	+10	− 69	6·	8	6	4·	−15·16	±10	8	−4	+15
1360 000	−0 59·2	−41	+ 7	− 71	6·	8	6	4·	−14·81	± 7	8	−4	+15
1370 000	−0 57·8	−40	+ 4	− 73	6·	7	6	4·	−14·46	± 4	7	−4	+15
1380 000	−0 56·4	−39	+ 1	− 75	6·	7	6	4·	−14·11	± 1	7	−4	+14
1390 000	−0 55·1	−38	− 2	− 77	6·	7	5	4·	−13·77	∓ 2	7	−4	+14
1400 000	−0 53·8	−37	− 5	− 79	6·	7	5	4·	−13·44	∓ 5	7	−4	+13
1410 000	−0 52·4	−36	− 8	− 80	5·	7	5	4·	−13·11	∓ 7	7	−4	+13
1420 000	−0 51·1	−35	−11	− 82	5·	7	5	4·	−12·88	∓10	7	−4	+13
1430 000	−0 49·8	−34	−14	− 83	5·	7	5	4·	−12·45	∓13	7	−3	+12
1440 000	−0 48·5	−33	−17	− 85	5·	7	5	4·	−12·13	∓16	7	−3	+12
1450 000	−0 47·2	−32	−20	− 86	5·	6	5	4·	−11·81	∓19	6	−3	+12
1460 000	−0 46·0	−31	−23	− 88	5·	6	5	4·	−11·50	∓22	6	−3	+11
1470 000	−0 44·8	−31	−25	− 89	5·	6	5	4·	−11·19	∓24	6	−3	+11
1480 000	−0 43·5	−30	−28	− 90	5·	6	5	4·	−10·89	∓26	6	−3	+11
1490 000	−0 42·3	−29	−30	− 91	5·	6	5	3·	−10·59	∓28	6	−3	+11
1500 000	−0 41·1	−28	−33	− 93	4·	6	4	3·	−10·29	∓30	6	−3	+10
1510 000	−0 40·0	−27	−35	− 94	4·	6	4	3·	−10·00	∓32	6	−3	+10
1520 000	−0 38·8	−27	−37	− 95	4·	6	4	3·	− 9·71	∓34	6	−3	+10
1530 000	−0 37·7	−26	−39	− 96	4·	6	4	3·	− 9·42	∓36	6	−3	+ 9
1540 000	−0 36·6	−25	−41	− 97	4·	5	4	3·	− 9·14	∓38	5	−3	+ 9
1550 000	−0 35·4	−24	−43	− 98	4·	5	4	3·	− 8·86	∓40	5	−2	+ 9
1560 000	−0 34·4	−24	−45	− 99	4·	5	4	3·	− 8·59	∓42	5	−2	+ 9
1570 000	−0 33·3	−23	−47	− 99	4·	5	4	3·	− 8·32	∓44	5	−2	+ 8
1580 000	−0 32·2	−22	−49	−100	4·	5	4	3·	− 8·06	∓46	5	−2	+ 8
1590 000	−0 31·2	−21	−51	−101	4·	5	4	3·	− 7·80	∓47	5	−2	+ 8
1600 000	−0 30·2	−21	−53	−102	4·	5	4	3·	− 7·54	∓49	5	−2	+ 8
1610 000	−0 29·2	−20	−54	−102	4·	5	4	3·	− 7·29	∓50	5	−2	+ 7
1620 000	−0 28·2	−19	−56	−103	4·	5	3	3·	− 7·04	∓52	5	−2	+ 7
1630 000	−0 27·2	−19	−57	−103	4·	4	3	3·	− 6·79	∓53	4	−2	+ 7
1640 000	−0 26·2	−18	−59	−104	3·	4	3	3·	− 6·55	∓55	4	−2	+ 7
1650 000	−0 25·2	−17	−60	−104	3·	4	3	2·	− 6·31	∓56	4	−2	+ 6
1660 000	−0 24·3	−17	−62	−105	3·	4	3	2·	− 6·08	∓58	4	−2	+ 6
1670 000	−0 23·4	−16	−63	−105	3·	4	3	2	− 5·85	∓59	4	−2	+ 6
1680 000	−0 22·5	−15	−65	−106	3·	4	3	2·	− 5·62	∓60	4	−2	+ 6
1690 000	−0 21·6	−15	−66	−106	3·	4	3	2·	− 5·40	∓61	4	−2	+ 5
1700 000	−0 20·7	−14	−67	−106	3·	4	3	2·	− 5·18	∓62	4	−1	+ 5
1710 000	−0 19·9	−14	−68	−106	3·	4	3	2·	− 4·97	∓63	4	−1	+ 5
1720 000	−0 19·0	−13	−69	−106	3·	4	3	2·	− 4·76	∓64	4	−1	+ 5
1730 000	−0 18·2	−12	−70	−106	3·	4	3	2·	− 4·56	∓65	4	−1	+ 5
1740 000	−0 17·4	−12	−71	−106	3·	3	3	2·	− 4·36	∓66	3	−1	+ 4
1750 000	−0 16·6	−11	−72	−106	3·	3	3	2·	− 4·16	∓67	3	−1	+ 4
1760 000	−0 15·8	−11	−73	−106	3·	3	2	2·	− 3·96	∓68	3	−1	+ 4
1770 000	−0 15·1	−10	−73	−106	3·	3	2	2·	− 3·77	∓68	3	−1	+ 4
1780 000	−0 14·4	−10	−74	−106	2·	3	2	2·	− 3·59	∓69	3	−1	+ 4
1790 000	−0 13·6	− 9	−75	−106	2·	3	2	2·	− 3·41	∓70	3	−1	+ 3
1800 000	−0 12·9	− 9	−76	−106	2·	3	2	2·	− 3·23	∓71	3	−1	+ 3
1810 000	−0 12·2	− 8	−76	−105	2·	3	2	2·	− 3·06	∓71	3	−1	+ 3
1820 000	−0 11·6	− 8	−77	−105	2·	3	2	2·	− 2·89	∓71	3	−1	+ 3
1830 000	−0 10·9	− 7	−77	−104	2·	3	2	2·	− 2·72	∓71	3	−1	+ 3
1840 000	−0 10·2	− 7	−77	−104	2·	3	2	2·	− 2·56	∓71	3	−1	+ 3
1850 000	−0 9·6	− 7	−77	−103	2·	3	2	1·	− 2·41	∓71	3	−1	+ 2
1860 000	−0 9·0	− 6	−77	−103	2·	2	2	1·	− 2·26	∓71	2	−1	+ 2
1870 000	−0 8·4	− 6	−77	−102	2·	2	2	1·	− 2·11	∓71	2	−1	+ 2
1880 000	−0 7·8	− 5	−77	−101	2·	2	2	1·	− 1·96	∓71	2	−1	+ 2
1890 000	−0 7·3	− 5	−77	−100	2·	2	2	1·	− 1·82	∓71	2	−1	+ 2

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta \lg p$	$\Delta \lg \Delta L$	$\Delta \lg q$	$\Delta u'_a$	$\Delta \mu$	$\Delta \gamma$	$\Delta \lg n$	ΔG	$\Delta \lambda$
1900 000	−0ʰ 6ᵐ9	− 4	−77	−100	2·	2	2	1·	− 1·69	∓71	2	0	+ 1
1910 000	−0 6·2	− 4	−77	− 99	2·	2	2	1·	− 1·56	∓71	2	0	+ 1
1920 000	−0 5·7	− 4	−77	− 98	2·	2	2	1·	− 1·43	∓71	2	0	+ 1
1930 000	−0 5·2	− 4	−77	− 97	2·	2	1	1·	− 1·30	∓71	2	0	+ 1
1940 000	−0 4·7	− 3	−76	− 96	1·	2	1	1·	− 1·18	∓71	2	0	+ 1
1950 000	−0 4·2	− 3	−76	− 95	1·	2	1	1·	− 1·06	∓70	2	0	+ 1
1960 000	−0 3·8	− 3	−75	− 94	1·	2	1	1·	− 0·95	∓70	2	0	+ 1
1970 000	−0 3·4	− 2	−75	− 93	1·	2	1	1·	− 0·84	∓70	2	0	+ 1
1980 000	−0 3·0	− 2	−74	− 91	1·	2	1	1·	− 0·74	∓69	2	0	+ 1
1990 000	−0 2·6	− 2	−74	− 90	1·	2	1	1·	− 0·64	∓69	2	0	+ 1
2000 000	−0 2·2	− 1	−73	− 89	1·	2	1	1·	− 0·55	∓68	2	0	+ 1
2010 000	−0 1·8	− 1	−72	− 88	1·	1	1	1	− 0·46	∓67	1	0	0
2020 000	−0 1·5	− 1	−71	− 86	1·	1	1	1·	− 0·37	∓66	1	0	0
2030 000	−0 1·1	− 1	−70	− 85	1·	1	1	1·	− 0·28	∓65	1	0	0
2040 000	−0 0·8	− 1	−69	− 83	1·	1	1	1·	− 0·20	∓64	1	0	0
2050 000	−0 0·5	0	−68	− 82	1·	1	1	1·	− 0·13	∓63	1	0	0
2060 000	−0 0·2	0	−67	− 80	1·	1	1	1·	− 0·06	∓62	1	0	0
2070 000	0 0·0	0	−66	− 78	1·	1	1	1·	+ 0·01	∓61	1	0	0
2080 000	+0 0·3	0	−65	− 76	1·	1	1	1·	+ 0·07	∓60	1	0	0
2090 000	+0 0·5	0	−64	− 74	1·	1	1	1·	+ 0·13	∓59	1	0	0
2100 000	+0 0·7	0	−62	− 72	1·	1	1	1·	+ 0·18	∓58	1	0	0
2110 000	+0 0·9	+ 1	−61	− 71	1·	1	1	1·	+ 0·23	∓57	1	0	0
2120 000	+0 1·1	+ 1	−60	− 69	1·	1	1	0	+ 0·27	∓56	1	0	0
2130 000	+0 1·2	+ 1	−59	− 67	1·	1	1	0	+ 0·31	∓55	1	0	0
2140 000	+0 1·4	+ 1	−57	− 65	1·	1	1	0	+ 0·35	∓53	1	0	0
2150 000	+0 1·6	+ 1	−56	− 63	1·	1	1	0	+ 0·39	∓52	1	0	0
2160 000	+0 1·7	+ 1	−54	− 61	1·	1	1	0	+ 0·42	∓50	1	0	0
2170 000	+0 1·8	+ 1	−52	− 59	1·	1	0	0	+ 0·44	∓48	1	0	0
2180 000	+0 1·8	+ 1	−50	− 56	0	1	0	0	+ 0·46	∓46	1	0	0
2190 000	+0 1·9	+ 1	−48	− 54	0	1	0	0	+ 0·48	∓45	1	0	0
2200 000	+0 2·0	+ 1	−46	− 51	0	1	0	0	+ 0·49	∓43	1	0	0
2210 000	+0 2·0	+ 1	−44	− 49	0	0	0	0	+ 0·50	∓41	0	0	− 1
2220 000	+0 2·0	+ 1	−42	− 46	0	0	0	0	+ 0·50	∓39	0	0	− 1
2230 000	+0 2·0	+ 1	−40	− 44	0	0	0	0	+ 0·50	∓37	0	0	− 1
2240 000	+0 2·0	+ 1	−38	− 41	0	0	0	0	+ 0·50	∓35	0	0	− 1
2250 000	+0 2·0	+ 1	−36	− 39	0	0	0	0	+ 0·49	∓33	0	0	0
2260 000	+0 1·9	+ 1	−33	− 36	0	0	0	0	+ 0·47	∓31	0	0	0
2270 000	+0 1·8	+ 1	−31	− 34	0	0	0	0	+ 0·46	∓29	0	0	0
2280 000	+0 1·8	+ 1	−28	− 31	0	0	0	0	+ 0·44	∓26	0	0	0
2290 000	+0 1·6	+ 1	−26	− 28	0	0	0	0	+ 0·41	∓24	0	0	0
2300 000	+0 1·5	+ 1	−23	− 25	0	0	0	0	+ 0·38	∓21	0	0	0
2310 000	+0 1 4	+ 1	−21	− 22	0	0	0	0	+ 0·35	∓19	0	0	0
2320 000	+0 1·2	+ 1	−18	− 19	0	0	0	0	+ 0·31	∓16	0	0	0
2330 000	+0 1·1	+ 1	−15	− 16	0	0	0	0	+ 0·27	∓14	0	0	0
2340 000	+0 0·9	+ 1	−12	− 12	0	0	0	0	+ 0·22	∓11	0	0	0
2350 000	+0 0·7	0	− 9	− 9	0	0	0	0	+ 0·17	∓ 8	0	0	0
2360 000	+0 0·4	0	− 5	− 5	0	0	0	0	+ 0·11	∓ 5	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·05	∓ 2	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·08	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·6	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·16	± 6	0	0	0
2410 000	−0 0·9	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·23	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·2	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·31	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·6	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·39	±15	0	0	0
2440 000	−0 1·9	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·48	±18	0	0	0
2450 000	−0 2·3	− 2	+23	+ 25	0	0	0	0	− 0·57	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·7	− 2	+27	+ 29	0	0	0	0	− 0·67	±25	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·1	− 2	+30	+ 33	0	0	0	0	− 0·77	±28	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·5	− 2	+34	+ 37	0	0	0	0	− 0·88	±32	0	0	+ 1
2490 000	−0 4·0	− 3	+38	+ 41	0	0	0	0	− 0·99	±35	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·4	− 3	+42	+ 45	0	0	0	0	− 1·11	±39	0	0	+ 1
2510 000	−0 4·9	− 3	+46	+ 49	0	0	0	0	− 1·23	±42	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·4	− 3	+50	+ 53	0	0	0	0	− 1·35	±46	0	0	+ 1
2530 000	−0 5·9	− 3	+54	+ 57	0	0	0	0	− 1·48	±50	0	0	+ 1
2540 000	−0 6·4	− 3	+58	+ 61	0	0	0	0	− 1·61	±54	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.
(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·6947.)

$\lg(p) = 0\cdot741.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	$\Delta\frac{1}{ua}$	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	
1250 000	$-1^h\ 16^m9$	−53	+43	− 53	6·	8	6	5·	−19·23	±40	8	−5	+19
1260 000	−1 15·3	−52	+39	− 56	6·	8	6	5·	−18·83	±36	8	−5	+19
1270 000	−1 13·8	−51	+35	− 58	6	8	6	5·	−18 44	±33	8	−5	+18
1280 000	−1 12·2	−49	+31	− 60	6·	8	6	5·	−18·05	±29	8	−5	+18
1290 000	−1 10·7	−48	+28	− 62	6·	8	6	4·	−17·67	±26	8	−5	+18
1300 000	−1 9·2	−47	+25	− 64	6·	7	6	4·	−17·29	±23	7	−5	+17
1310 000	−1 7·7	−46	+21	− 66	6·	7	6	4·	−16·92	±20	7	−5	+17
1320 000	−1 6·2	−45	+18	− 68	6·	7	5	4·	−16·55	±17	7	−5	+17
1330 000	−1 4·7	−44	+15	− 70	6·	7	5	4·	−16·18	±14	7	−4	+16
1340 000	−1 3·2	−43	+11	− 72	5·	7	5	4·	−15·81	±11	7	−4	+16
1350 000	−1 1·8	−42	+ 8	− 74	5·	7	5	4·	−15·45	± 8	7	−4	+15
1360 000	−1 0·4	−41	+ 5	− 76	5·	7	5	4·	−15·09	± 5	7	−4	+15
1370 000	−0 59·0	−40	+ 2	− 77	5·	7	5	4·	−14·74	± 2	7	−4	+15
1380 000	−0 57·6	−39	− 1	− 79	5·	7	5	4·	−14·39	∓ 1	7	−4	+14
1390 000	−0 56·2	−38	− 4	− 81	5·	6	5	4·	−14·04	∓ 4	6	−4	+14
1400 000	−0 54·8	−38	− 7	− 83	5·	6	5	4	−13·70	∓ 7	6	−4	+14
1410 000	−0 53·5	−37	−10	− 84	5·	6	5	4·	−13·37	∓ 9	6	−4	+13
1420 000	−0 52·2	−36	−13	− 86	5·	6	5	4·	−13·04	∓12	6	−4	+13
1430 000	−0 50·8	−35	−16	− 87	5·	6	4	3·	−12·71	∓15	6	−4	+13
1440 000	−0 49·5	−34	−19	− 89	5·	6	4	3·	−12·38	∓18	6	−3	+12
1450 000	−0 48·2	−33	−21	− 90	5·	6	4	3·	−12·06	∓20	6	−3	+12
1460 000	−0 47·0	−32	−24	− 92	4·	6	4	3·	−11·74	∓23	6	−3	+12
1470 000	−0 45·7	−31	−26	− 93	4·	6	4	3·	−11·43	∓25	6	−3	+11
1480 000	−0 44 5	−30	−29	− 94	4·	5	4	3·	−11·12	∓27	5	−3	+11
1490 000	−0 43·2	−30	−31	− 95	4·	5	4	3·	−10·81	∓29	5	−3	+11
1500 000	−0 42·0	−29	−34	− 96	4·	5	4	3·	−10·51	∓31	5	−3	+11
1510 000	−0 40·8	−28	−36	− 97	4·	5	4	3·	−10·21	∓33	5	−3	+10
1520 000	−0 39·7	−27	−38	− 98	4·	5	4	3·	− 9·92	∓35	5	−3	+10
1530 000	−0 38·5	−26	−40	− 99	.4·	5	4	3·	− 9·63	∓37	5	−3	+10
1540 000	−0 37·4	−26	−42	−100	4·	5	4	3·	− 9·35	∓39	5	−3	+ 9
1550 000	−0 36·3	−25	−44	−101	4·	5	4	3·	− 9·07	∓41	5	−3	+ 9
1560 000	−0 35·2	−24	−46	−102	4·	5	4	3·	− 8·79	∓43	5	−2	+ 9
1570 000	−0 34·1	−23	−48	−102	4·	5	3	3·	− 8·52	∓45	5	−2	+ 9
1580 000	−0 33·0	−23	−50	−103	4·	4	3	3·	− 8·25	∓47	4	−2	+ 8
1590 000	−0 31·9	−22	−52	−104	3·	4	3	3	− 7·98	∓48	4	−2	+ 8
1600 000	−0 30·9	−21	−54	−105	3·	4	3	2·	− 7·72	∓50	4	−2	+ 8
1610 000	−0 29·8	−20	−55	−105	3·	4	3	2·	− 7·46	∓51	4	−2	+ 7
1620 000	−0 28·8	−20	−57	−106	3·	4	3	2·	− 7·21	∓53	4	−2	+ 7
1630 000	−0 27·8	−19	−58	−106	3·	4	3	2·	− 6·96	∓54	4	−2	+ 7
1640 000	−0 26 8	−18	−60	−107	3·	4	3	2·	− 6·71	∓56	4	−2	+ 7
1650 000	−0 25·9	−18	−61	−107	3·	4	3	2·	− 6·47	∓57	4	−2	+ 6
1660 000	−0 25·0	−17	−63	−108	3·	4	3	2·	− 6·24	∓59	4	−2	+ 6
1670 000	−0 24·0	−16	−64	−108	3·	4	3	2·	− 6·00	∓60	4	−2	+ 6
1680 000	−0 23·1	−16	−66	−108	3·	4	3	2·	− 5·77	∓61	4	−2	+ 6
1690 000	−0 22·2	−15	−67	−108	3·	4	3	2·	− 5·55	∓62	4	−2	+ 6
1700 000	−0 21 3	−15	−68	−109	3	3	3	2·	− 5·33	∓63	3	−2	+ 5
1710 000	−0 20·5	−14	−69	−109	3·	3	2	2·	− 5·12	∓64	3	−1	+ 5
1720 000	−0 19·6	−13	−70	−109	3·	3	2	2·	− 4·90	∓65	3	−1	+ 5
1730 000	−0 18·8	−13	−71	−109	2·	3	2	2·	− 4·69	∓66	3	−1	+ 5
1740 000	−0 17·9	−12	−72	−109	2·	3	2	2·	− 4·48	∓67	3	−1	+ 4
1750 000	−0 17·1	−12	−73	−109	2·	3	2	2·	− 4·28	∓67	3	−1	+ 4
1760 000	−0 16·3	−11	−74	−109	2·	3	2	2·	− 4·08	∓68	3	−1	+ 4
1770 000	−0 15 6	−11	−74	−108	2·	3	2	2·	− 3·89	∓68	3	−1	+ 4
1780 000	−0 14·8	−10	−75	−108	2·	3	2	2·	− 3·70	∓69	3	−1	+ 4
1790 000	−0 14·1	−10	−75	−107	2·	3	2	2·	− 3·52	∓70	3	−1	+ 4
1800 000	−0 13·4	− 9	−76	−107	2·	3	2	2·	− 3·34	∓71	3	−1	+ 3
1810 000	−0 12·7	− 9	−76	−106	2·	3	2	2·	− 3·17	∓71	3	−1	+ 3
1820 000	−0 12·0	− 8	−77	−106	2·	2	2	1·	− 3·00	∓72	2	−1	+ 3
1830 000	−0 11·3	− 8	−77	−106	2·	2	2	1·	− 2·83	∓72	2	−1	+ 3
1840 000	−0 10·6	− 7	−77	−106	2·	2	2	1·	− 2·66	∓72	2	−1	+ 3
1850 000	−0 10·0	− 7	−77	−105	2·	2	2	1·	− 2·50	∓72	2	−1	+ 2
1860 000	−0 9·4	− 7	−78	−104	2·	2	2	1·	− 2·45	∓73	2	−1	+ 2
1870 000	−0 8·8	− 6	−78	−103	2·	2	2	1·	− 2·20	∓73	2	−1	+ 2
1880 000	−0 8·2	− 6	−78	−103	2·	2	2	1·	− 2·05	∓73	2	−1	+ 2
1890 000	−0 7·6	− 6	−78	−102	2·	2	2	1·	− 1·91	∓73	2	−1	+ 2

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg ΔL	Δ lg q	$\Delta\frac{1}{ua}$	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δλ
1900 000	$-0^h\ 7^m1$	− 5	−78	−101	2·	2	1	1·	− 1·77	∓73	2	0	+ 1
1910 000	−0 6·5	− 4	−78	−100	1·	2	1	1·	− 1·63	∓73	2	0	+ 1
1920 000	−0 6·0	− 4	−78	− 99	1·	2	1	1·	− 1·50	∓73	2	0	+ 1
1930 000	−0 5·5	− 4	−78	− 98	1·	2	1	1·	− 1 37	∓73	2	0	+ 1
1940 000	−0 5·0	− 3	−77	− 97	1·	2	1	1·	− 1·25	∓72	2	0	+ 1
1950 000	−0 4·5	− 3	−77	− 96	1·	2	1	1·	− 1·13	∓72	2	0	+ 1
1960 000	−0 4·1	− 3	−77	− 95	1·	2	1	1·	− 1·02	∓71	2	0	+ 1
1970 000	−0 3·6	− 2	−76	− 94	1·	2	1	1·	− 0·91	∓71	2	0	+ 1
1980 000	−0 3·2	− 2	−75	− 92	1·	1	1	1·	− 0·81	∓70	1	0	+ 1
1990 000	−0 2·8	− 2	−74	− 91	1·	1	1	1	− 0·70	∓70	1	0	+ 1
2000 000	−0 2·4	− 2	−73	− 90	1·	1	1	1·	− 0·60	∓69	1	0	+ 1
2010 000	−0 2·0	− 1	−73	− 89	1·	1	1	1·	− 0·51	∓68	1	0	+ 1
2020 000	−0 1·7	− 1	−72	− 87	1·	1	1	1·	− 0·42	∓67	1	0	0
2030 000	−0 1·3	− 1	−71	− 86	1·	1	1	1·	− 0·33	∓66	1	0	0
2040 000	−0 1·0	− 1	−70	− 84	1·	1	1	1·	− 0·25	∓65	1	0	0
2050 000	−0 0·7	0	−69	− 82	1·	1	1	1·	− 0·18	∓64	1	0	0
2060 000	−0 0 4	0	−68	− 80	1·	1	1	1·	− 0·11	∓63	1	0	0
2070 000	−0 0·2	0	−67	− 79	1·	1	1	1·	− 0·04	∓62	1	0	0
2080 000	+0 0·1	0	−66	− 77	1·	1	1	1·	+ 0·02	∓61	1	0	0
2090 000	+0 0·3	0	−65	− 75	1·	1	1	1	+ 0·08	∓60	1	0	0
2100 000	+0 0·6	0	−63	− 73	1·	1	1	1·	+ 0·14	∓59	1	0	0
2110 000	+0 0·8	+ 1	−62	− 71	1·	1	1	0	+ 0·19	∓58	1	0	0
2120 000	+0 1·0	+ 1	−60	− 69	1·	1	1	0	+ 0·24	∓56	1	0	0
2130 000	+0 1·1	+ 1	−59	− 67	1·	1	1	0	+ 0·28	∓55	1	0	0
2140 000	+0 1·3	+ 1	−57	− 65	1	1	1	0	+ 0·32	∓53	1	0	0
2150 000	+0 1·4	+ 1	−56	− 63	1·	1	0	0	+ 0·36	∓52	1	0	0
2160 000	+0 1·6	+ 1	−54	− 61	0	1	0	0	+ 0·39	∓50	1	0	0
2170 000	+0 1·7	+ 1	−52	− 59	0	1	0	0	+ 0·42	∓49	1	0	0
2180 000	+0 1·8	+ 1	−50	− 56	0	1	0	0	+ 0·44	∓47	1	0	0
2190 000	+0 1·8	+ 1	−48	− 54	0	0	0	0	+ 0·46	∓45	0	0	0
2200 000	+0 1·9	+ 1	−46	− 51	0	0	0	0	+ 0·47	∓43	0	0	0
2210 000	+0 1·9	+ 1	−44	− 49	0	0	0	0	+ 0·48	∓41	0	0	0
2220 000	+0 2·0	+ 1	−42	− 46	0	0	0	0	+ 0·49	∓39	0	0	0
2230 000	+0 2·0	+ 1	−40	− 44	0	0	0	0	+ 0·49	∓37	0	0	0
2240 000	+0 1·9	+ 1	−38	− 41	0	0	0	0	+ 0·48	∓35	0	0	0
2250 000	+0 1·9	+ 1	−36	− 39	0	0	0	0	+ 0·47	∓33	0	0	0
2260 000	+0 1·8	+ 1	−33	− 36	0	0	0	0	+ 0·46	∓31	0	0	0
2270 000	+0 1 8	+ 1	−31	− 34	0	0	0	0	+ 0·45	∓29	0	0	0
2280 000	+0 1·7	+ 1	−28	− 31	0	0	0	0	+ 0·43	∓26	0	0	0
2290 000	+0 1·6	+ 1	−26	− 28	0	0	0	0	+ 0·40	∓24	0	0	0
2300 000	+0 1·5	+ 1	−23	− 25	0	0	0	0	+ 0·37	∓21	0	0	0
2310 000	+0 1·4	+ 1	−21	− 22	0	0	0	0	+ 0·34	∓19	0	0	0
2320 000	+0 1·2	+ 1	−18	− 19	0	0	0	0	+ 0·30	∓16	0	0	0
2330 000	+0 1·0	+ 1	−15	− 16	0	0	0	0	+ 0·26	∓14	0	0	0
2340 000	+0 0·9	+ 1	−12	− 13	0	0	0	0	+ 0·22	∓11	0	0	0
2350 000	+0 0·7	0	− 9	− 10	0	0	0	0	+ 0·17	∓ 8	0	0	0
2360 000	+0 0·4	0	− 5	− 6	0	0	0	0	+ 0·11	∓ 5	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·05	∓ 2	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·08	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·6	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·15	± 6	0	0	0
2410 000	−0 0·9	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·23	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·2	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·31	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·6	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·39	±15	0	0	0
2440 000	−0 1·9	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·48	±18	0	0	0
2450 000	−0 2·3	− 2	+23	+ 25	0	0	0	0	− 0·57	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·7	− 2	+27	+ 29	0	0	0	0	− 0·67	±25	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·1	− 2	+30	+ 33	0	0	0	0	− 0·77	±28	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·5	− 2	+34	+ 37	0	0	0	0	− 0·87	±32	0	0	+ 1
2490 000	−0 3·9	− 3	+38	+ 41	0	0	0	0	− 0·98	±35	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·4	− 3	+42	+ 45	0	0	0	0	− 1·10	±39	0	0	+ 1
2510 000	−0 4·9	− 3	+46	+ 49	0	0	0	0	− 1·22	±42	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·4	− 3	+50	+ 53	0	0	0	0	− 1 34	±46	0	0	+ 1
2530 000	−0 5·9	− 3	+54	+ 57	0	0	0	0	− 1·47	±50	0	0	+ 1
2540 000	−0 6·4	− 3	+58	+ 61	0	0	0	0	− 1·60	±54	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.

Für Δγ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·6935.)

$\lg (p) = 0\cdot742.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	ΔP	ΔQ	Δlg p	Δlg ΔL	Δlg q	Δu'	Δμ	Δγ	Δlg n	ΔG	Δλ
1250 000	-1^{h} $18^{m}3$	−54	+41	− 58	6·	7	5	4·	−19·58	±38	7	−5	+20
1260 000	−1 16·7	−53	+37	− 61	6·	7	5	4·	−19·17	±34	7	−5	+19
1270 000	−1 15·1	−51	+33	− 63	5·	7	5	4·	−18·78	±31	7	−5	+19
1280 000	−1 13·6	−50	+29	− 65	5·	7	5	4·	−18·39	±27	7	−5	+18
1290 000	−1 12·0	−49	+26	− 67	5·	7	5	4·	−18·00	±24	7	−5	+18
1300 000	−1 10·4	−48	+22	− 69	5·	6	5	4·	−17·61	±21	6	−5	+18
1310 000	−1 8·9	−47	+19	− 71	5·	6	5	4·	−17·23	±18	6	−5	+17
1320 000	−1 7·4	−46	+16	− 73	5·	6	5	4·	16·85	±15	6	−5	+17
1330 000	−1 5·9	−45	+13	− 75	5·	6	5	4·	−16·48	±12	6	−5	+16
1340 000	−1 4·4	−44	+ 9	− 77	5·	6	5	4·	−16·11	± 9	6	−4	+16
1350 000	−1 3·0	−43	+ 6	− 79	5·	6	5	4·	−15·74	± 6	6	−4	+16
1360 000	−1 1·5	−42	+ 3	− 81	5·	6	5	4·	−15·38	± 3	6	−4	+15
1370 000	−1 0 1	−41	0	− 82	5·	6	4	4·	−15·02	0	6	−4	+15
1380 000	−0 58·6	−40	− 3	− 84	5·	6	4	4·	−14·67	∓ 3	6	−4	+15
1390 000	−0 57·3	−39	− 6	− 85	5·	6	4	4·	−14·32	∓ 6	6	−4	+14
1400 000	−0 55 9	−38	− 9	− 87	4·	5	4	3	−13·98	∓ 8	5	−4	+14
1410 000	−0 54 6	−37	−12	− 88	4·	5	4	3	−13·64	∓11	5	−4	+14
1420 000	−0 53·2	−36	−15	− 90	4·	5	4	3·	−13·30	∓14	5	−4	+13
1430 000	−0 51·8	−35	−18	− 91	4·	5	4	3·	−12·96	∓16	5	−4	+13
1440 000	−0 50·0	−34	−21	93	4·	5	4	3·	−12·53	∓19	5	−3	+13
1450 000	−0 49·2	−34	−23	− 94	4·	5	4	3·	−12·31	∓21	5	−3	+12
1460 000	−0 48·0	−33	−26	− 95	4·	5	4	3·	−11·99	∓24	5	−3	+12
1470 000	−0 46·7	−32	−28	− 96	4	5	4	3·	−11·67	∓26	5	−3	+12
1480 000	−0 45·4	−31	−30	− 97	4·	5	4	3·	−11·35	∓28	5	−3	+11
1490 000	−0 44·2	−30	−32	− 98	4·	5	4	3·	−11·04	∓30	5	−3	+11
1500 000	−0 43·0	−29	−35	− 99	4·	5	4	3·	−10·74	∓32	5	−3	+11
1510 000	−0 41·8	−29	−37	−100	4·	4	3	3·	−10·44	∓34	4	−3	+10
1520 000	−0 40 5	−28	−39	−101	4·	4	3	3·	−10·14	∓36	4	−3	+10
1530 000	−0 39·4	−27	−41	−102	3·	4	3	3·	− 9·85	∓38	4	−3	+10
1540 000	−0 38·2	−26	−43	−103	3·	4	3	3·	− 9·56	∓40	4	−3	+10
1550 000	−0 37·1	−25	−45	−104	3·	4	3	3·	− 9·27	∓42	4	−3	+ 9
1560 000	−0 36·0	−25	−47	−105	3·	4	3	2·	− 8·99	∓44	4	−3	+ 9
1570 000	−0 34·8	−24	−49	−106	3·	4	3	2·	8·71	∓46	4	−2	+ 9
1580 000	−0 33·8	−23	−51	−107	3	4	3	2·	− 8·44	∓48	4	−2	+ 8
1590 000	−0 32 7	−22	−53	−107	3·	4	3	2·	− 8·17	∓49	4	−2	+ 8
1600 000	−0 31·6	−22	−55	−108	3·	4	3	2·	− 7·90	∓51	4	−2	+ 8
1610 000	−0 30·6	−21	−56	−108	3·	4	3	2·	− 7·64	∓52	4	−2	+ 8
1620 000	−0 29·5	−20	−58	−109	3	4	3	2·	− 7·38	∓54	4	−2	+ 7
1630 000	−0 28·5	−20	−59	−109	3·	3	3	2·	− 7·13	∓55	3	−2	+ 7
1640 000	−0 27·5	−19	−61	−110	3·	3	3	2·	− 6·88	∓57	3	−2	+ 7
1650 000	−0 26·6	−18	−62	−110	3·	3	3	2·	− 6·64	∓58	3	−2	+ 7
1660 000	−0 25·6	−18	−63	−111	3·	3	3	2·	− 6·40	∓60	3	−2	+ 6
1670 000	−0 24 6	−17	−65	−111	3·	3	2	2·	− 6·16	∓61	3	−2	+ 6
1680 000	−0 23·7	−16	−66	−111	3·	3	2	2·	− 5 93	∓62	3	−2	+ 6
1690 000	−0 22·8	−16	−67	−111	2·	3	2	2·	− 5·70	∓63	3	−2	+ 6
1700 000	−0 21·9	−15	−69	−111	2·	3	2	2·	− 5·48	∓64	3	−2	+ 5
1710 000	−0 21·0	−14	−70	−111	2·	3	2	2·	− 5·26	∓65	3	−1	+ 5
1720 000	−0 20·2	−14	−71	−111	2·	3	2	2·	− 5·04	∓66	3	−1	+ 5
1730 000	−0 19·3	−13	−72	−111	2·	3	2	2·	− 4·83	∓67	3	−1	+ 5
1740 000	−0 18·5	−13	−73	−111	2·	3	2	2·	− 4·62	∓68	3	−1	+ 5
1750 000	−0 17·6	−12	−74	−111	2·	3	2	2·	− 4·41	∓69	3	−1	+ 4
1760 000	−0 16·8	−12	−75	−111	2·	3	2	2·	− 4·21	∓70	3	−1	+ 4
1770 000	−0 16·1	−11	−75	−110	2·	2	2	2·	− 4·02	∓70	2	−1	+ 4
1780 000	−0 15·3	−10	−76	−110	2·	2	2	1·	− 3·83	∓71	2	−1	+ 4
1790 000	−0 14·6	−10	−76	−109	2	2	2	1·	− 3·64	∓71	2	−1	+ 4
1800 000	−0 13·8	− 9	−77	−109	2·	2	2	1·	− 3·46	∓72	2	−1	+ 3
1810 000	−0 13·1	− 9	−77	−108	2·	2	2	1·	− 3·28	∓72	2	−1	+ 3
1820 000	−0 12·4	− 8	−78	−108	2·	2	2	1·	− 3·10	∓73	2	−1	+ 3
1830 000	−0 11 7	− 8	−78	−107	2·	2	2	1·	− 2·93	∓73	2	−1	+ 3
1840 000	−0 11·0	− 8	−78	−107	2·	2	2	1·	− 2·76	∓73	2	−1	+ 3
1850 000	−0 10·4	− 7	−78	−106	2·	2	2	1·	− 2·60	∓73	2	−1	+ 3
1860 000	−0 9·8	− 7	−78	−106	2·	2	1	1·	− 2·44	∓73	2	−1	+ 2
1870 000	−0 9·2	− 6	−78	−105	2·	2	1	1·	− 2·29	∓73	2	−1	+ 2
1880 000	−0 8·6	− 6	−78	−104	1·	2	1	1·	− 2·14	∓73	2	−1	+ 2
1890 000	−0 8·0	− 5	−78	−103	1·	2	1	1·	− 1·99	∓73	2	−1	+ 2
1900 000	-0^{h} $7^{m}4$	− 5	−78	−102	1·	2	1	1·	− 1·85	∓73	2	0	+ 1
1910 000	−0 6·8	− 5	−78	−101	1·	2	1	1·	− 1·71	∓73	2	0	+ 1
1920 000	−0 6·3	− 4	−78	−100	1·	2	1	1·	− 1·58	∓73	2	0	+ 1
1930 000	−0 5·8	− 4	−78	− 99	1·	2	1	1·	− 1·45	∓73	2	0	+ 1
1940 000	−0 5·3	− 4	−77	− 98	1·	1	1	1·	− 1·33	∓72	1	0	+ 1
1950 000	−0 4·8	− 3	−77	− 97	1·	1	1	1·	− 1·21	∓72	1	0	+ 1
1960 000	−0 4·4	− 3	−76	− 96	1·	1	1	1·	− 1·09	∓71	1	0	+ 1
1970 000	−0 3·9	− 3	−76	− 95	1·	1	1	1·	− 0·98	∓71	1	0	+ 1
1980 000	−0 3·5	− 2	−75	− 93	1·	1	1	1·	− 0·87	∓70	1	0	+ 1
1990 000	−0 3·0	− 2	−74	− 92	1·	1	1	1·	− 0·76	∓70	1	0	+ 1
2000 000	−0 2·6	− 2	−73	− 91	1·	1	1	1·	− 0·66	∓69	1	0	+ 1
2010 000	−0 2·3	− 2	−73	− 90	1·	1	1	1·	− 0·57	∓68	1	0	+ 1
2020 000	−0 1·9	− 1	−72	− 88	1·	1	1	1·	− 0·48	∓67	1	0	0
2030 000	−0 1·6	− 1	−71	− 87	1	1	1	1·	− 0·39	∓66	1	0	0
2040 000	−0 1·2	− 1	−70	− 85	1·	1	1	1·	− 0·30	∓65	1	0	0
2050 000	−0 0·9	− 1	−69	− 83	1·	1	1	1	− 0·22	∓64	1	0	0
2060 000	−0 0·6	0	−68	− 81	1·	1	1	1·	− 0·15	∓63	1	0	0
2070 000	−0 0·3	0	−67	− 80	1·	1	1	1·	− 0·08	∓62	1	0	0
2080 000	−0 0·1	0	−66	− 78	1·	1	1	0	− 0·02	∓61	1	0	0
2090 000	+0 0·2	0	−65	− 76	1·	1	1	0	+ 0·05	∓60	1	0	0
2100 000	+0 0·4	0	−63	− 74	1·	1	1	0	+ 0·11	∓59	1	0	0
2110 000	+0 0·6	0	−62	− 72	1·	1	1	0	+ 0·16	∓58	1	0	0
2120 000	+0 0·8	+ 1	−60	− 70	1·	1	1	0	+ 0 21	∓56	1	0	0
2130 000	+0 1·0	+ 1	−59	− 68	1·	1	0	0	+ 0·25	∓55	1	0	0
2140 000	+0 1·2	+ 1	−57	− 66	0	1	0	0	+ 0·29	∓53	1	0	0
2150 000	+0 1·3	+ 1	−56	− 64	0	1	0	0	+ 0·33	∓52	1	0	0
2160 000	+0 1·4	+ 1	−54	− 61	0	1	0	0	+ 0·36	∓50	1	0	0
2170 000	+0 1·6	+ 1	−52	− 59	0	0	0	0	+ 0·39	∓49	0	0	0
2180 000	+0 1·6	+ 1	−50	− 56	0	0	0	0	+ 0·41	∓47	0	0	0
2190 000	+0 1·7	+ 1	−48	− 54	0	0	0	0	+ 0·43	∓45	0	0	0
2200 000	+0 1·8	+ 1	−46	− 52	0	0	0	0	+ 0·45	∓43	0	0	0
2210 000	+0 1·8	+ 1	−44	− 50	0	0	0	0	+ 0·46	∓41	0	0	0
2220 000	+0 1·9	+ 1	−42	− 47	0	0	0	0	+ 0·47	∓39	0	0	0
2230 000	+0 1·9	+ 1	−40	− 45	0	0	0	0	+ 0 47	∓37	0	0	0
2240 000	+0 1·9	+ 1	−38	− 42	0	0	0	0	+ 0·47	∓35	0	0	0
2250 000	+0 1·8	+ 1	−36	− 39	0	0	0	0	+ 0·46	∓33	0	0	0
2260 000	+0 1·8	+ 1	−33	− 36	0	0	0	0	+ 0·45	∓31	0	0	0
2270 000	+0 1·8	+ 1	−31	− 34	0	0	0	0	+ 0·44	∓29	0	0	0
2280 000	+0 1·7	+ 1	−28	− 31	0	0	0	0	+ 0·42	∓26	0	0	0
2290 000	+0 1·6	+ 1	−26	− 28	0	0	0	0	+ 0·40	∓24	0	0	0
2300 000	+0 1·5	+ 1	−23	− 25	0	0	0	0	+ 0·37	∓21	0	0	0
2310 000	+0 1·4	+ 1	−20	− 22	0	0	0	0	+ 0·34	∓19	0	0	0
2320 000	+0 1·2	+ 1	−18	− 19	0	0	0	0	+ 0·30	∓16	0	0	0
2330 000	+0 1·0	+ 1	−15	− 16	0	0	0	0	+ 0·26	∓14	0	0	0
2340 000	+0 0·8	+ 1	−12	− 13	0	0	0	0	+ 0·21	∓11	0	0	0
2350 000	+0 0·6	0	− 9	− 10	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 8	0	0	0
2360 000	+0 0·4	0	− 5	− 6	0	0	0	0	+ 0·11	∓ 5	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·05	∓ 2	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·08	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·6	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·15	± 6	0	0	0
2410 000	−0 0·9	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·22	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·2	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·30	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·6	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·39	±15	0	0	0
2440 000	−0 1·9	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·48	±18	0	0	0
2450 000	−0 2·3	− 2	+23	+ 25	0	0	0	0	− 0·57	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·6	− 2	+27	+ 29	0	0	0	0	− 0·66	±25	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·0	− 2	+30	+ 33	0	0	0	0	− 0·76	±28	0	0	+ 1
2480 000	- 0 3·4	− 2	+34	+ 37	0	0	0	0	− 0·87	±32	0	0	+ 1
2490 000	−0 3·9	− 3	+38	+ 41	0	0	0	0	− 0·93	±35	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·4	− 3	+42	+ 45	0	0	0	0	− 1·00	±39	0	0	+ 1
2510 000	−0 4·9	− 3	+46	+ 49	0	0	0	0	− 1·17	±42	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·4	− 3	+50	+ 53	0	0	0	0	− 1·34	±46	0	0	+ 1
2530 000	−0 5·9	− 3	+54	+ 57	0	0	0	0	− 1·47	±50	0	0	+ 1
2540 000	−0 6·4	− 3	+58	+ 61	0	0	0	0	− 1·60	±54	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$. Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot6925$.)

lg $(p) = 0\cdot743$.

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	$\Delta L'$	ΔP	ΔQ	$\Delta\lg p$	$\Delta\lg\Delta L$	$\Delta\lg q$	$\Delta a'$	$\Delta\mu$	Δq	$\Delta\lg n$	ΔG	$\Delta\lambda$
1250 000	−1^h 19^{m}7	−55	+39	− 64	4	6	4	3·	−19·93	±36	6	−5	+20
1260 000	−1 18·1	−53	+35	− 66	4·	6	4	3·	−19·52	±32	6	−5	+20
1270 000	−1 16·5	−52	+31	− 68	4·	5	4	3·	−19·12	±29	5	−5	+19
1280 000	−1 14·9	−51	+27	− 70	4·	5	4	3·	−18·72	±25	5	−5	+19
1290 000	−1 13·3	−50	+24	− 72	4·	5	4	3·	−18·33	±22	5	−5	+18
1300 000	−1 11·8	−49	+20	− 74	4·	5	4	3	−17·94	±19	5	−5	+18
1310 000	−1 10·2	−48	+17	− 76	4·	5	4	3·	−17·55	±16	5	−5	+18
1320 000	−1 8·7	−47	+14	− 78	4·	5	4	3·	−17·17	±13	5	−5	+17
1330 000	−1 7·2	−46	+11	− 80	4·	5	4	3·	−16·79	±10	5	−5	+17
1340 000	−1 5·6	−45	+ 7	− 82	4·	5	4	3·	−16·41	± 7	5	−5	+16
1350 000	−1 4·2	−44	+ 4	− 83	4·	5	4	3·	−16·04	± 4	5	−4	+16
1360 000	−1 2·7	−43	+ 1	− 85	4·	5	4	3·	−15·67	± 1	5	−4	+16
1370 000	−1 1·2	−42	− 2	− 86	4·	5	3	3·	−15·31	∓ 2	5	−4	+15
1380 000	−0 59·8	−41	− 5	− 88	4·	5	3	3·	−14·95	∓ 5	5	−4	+15
1390 000	−0 58·4	−40	− 8	− 89	3·	4	3	3·	−14·60	∓ 7	4	−4	+15
1400 000	−0 57·0	−39	−10	− 91	3·	4	3	3·	−14·25	∓10	4	−4	+14
1410 000	−0 55·6	−38	−13	− 92	3·	4	3	3·	−13·91	∓12	4	−4	+14
1420 000	−0 54·2	−37	−16	− 94	3	4	3	2·	−13·56	∓15	4	−4	+14
1430 000	−0 52·9	−36	−19	− 95	3·	4	3	2·	−13·22	∓17	4	−4	+13
1440 000	−0 51·6	−35	−22	− 97	3·	4	3	2·	−12·89	∓20	4	−4	+13
1450 000	−0 50·2	−34	−24	− 98	3	4	3	2·	−12·56	∓22	4	−3	+13
1460 000	−0 48·9	−33	−27	− 99	3·	4	3	2·	−12·23	∓25	4	−3	+12
1470 000	−0 47·6	−33	−29	−100	3·	4	3	2·	−11·91	∓27	4	−3	+12
1480 000	−0 46·4	−32	−32	−101	3·	4	3	2·	−11·59	∓30	4	−3	+12
1490 000	−0 45·1	−31	−34	−102	3·	4	3	2·	−11·28	∓32	4	−3	+11
1500 000	−0 43·9	−30	−37	−103	3·	4	3	2·	−10·97	∓34	4	−3	+11
1510 000	−0 42·6	−29	−39	−104	3·	4	3	2·	−10·66	∓36	4	−3	+11
1520 000	−0 41·4	−28	−41	−105	3·	4	3	2·	−10·36	∓38	4	−3	+10
1530 000	−0 40·2	−28	−43	−106	3·	3	3	2·	−10·06	∓40	3	−3	+10
1540 000	−0 39·1	−27	−45	−107	3·	3	3	2·	− 9·77	∓42	3	−3	+10
1550 000	−0 37·9	−26	−47	−108	3·	3	2	2·	− 9·48	∓44	3	−3	+ 9
1560 000	−0 36·8	−25	−49	−109	3·	3	2	2·	− 9·19	∓46	3	−3	+ 9
1570 000	−0 35·6	−24	−50	−109	2·	3	2	2·	− 8·91	∓47	3	−2	+ 9
1580 000	−0 34·5	−24	−52	−110	2·	3	2	2·	− 8·63	∓49	3	−2	+ 9
1590 000	−0 33·4	−23	−54	−110	2·	3	2	2·	− 8·36	∓50	3	−2	+ 8
1600 000	−0 32·3	−22	−56	−111	2·	3	2	2·	− 8·09	∓52	3	−2	+ 8
1610 000	−0 31·3	−21	−57	−111	2·	3	2	2·	− 7·83	∓53	3	−2	+ 8
1620 000	−0 30·3	−21	−59	−112	2·	3	2	2·	− 7·57	∓55	3	−2	+ 8
1630 000	−0 29·2	−20	−60	−112	2·	3	2	2·	− 7·31	∓56	3	−2	+ 7
1640 000	−0 28·2	−19	−62	−112	2·	3	2	2·	− 7·05	∓58	3	−2	+ 7
1650 000	−0 27·2	−19	−63	−112	2·	3	2	2·	− 6·80	∓59	3	−2	+ 7
1660 000	−0 26·2	−18	−65	−113	2·	3	2	2·	− 6·56	∓61	3	−2	+ 7
1670 000	−0 25·3	−17	−66	−113	2·	3	2	1	− 6·32	∓62	3	−2	+ 6
1680 000	−0 24·4	−17	−67	−113	2	3	2	1·	− 6·08	∓63	3	−2	+ 6
1690 000	−0 23·4	−16	−68	−113	2·	2	2	1·	− 5·85	∓64	2	−2	+ 6
1700 000	−0 22·5	−15	−69	−113	2·	2	2	1·	− 5·62	∓65	2	−2	+ 6
1710 000	−0 21·6	−15	−70	−113	2·	2	2	1·	− 5·40	∓66	2	−2	+ 5
1720 000	−0 20·7	−14	−71	−113	2	2	2	1·	− 5·18	∓67	2	−1	+ 5
1730 000	−0 19·9	−14	−72	−113	2·	2	2	1·	− 4·97	∓67	2	−1	+ 5
1740 000	−0 19·0	−13	−73	−113	2·	2	2	1·	− 4·76	∓68	2	−1	+ 5
1750 000	−0 18·2	−12	−74	−113	2·	2	2	1·	− 4·55	∓69	2	−1	+ 5
1760 000	−0 17·4	−12	−75	−113	2·	2	2	1·	− 4·34	∓70	2	−1	+ 4
1770 000	−0 16·6	−11	−75	−112	2·	2	1	1·	− 4·14	∓70	2	−1	+ 4
1780 000	−0 15·8	−11	−76	−112	2·	2	1	1·	− 3·95	∓71	2	−1	+ 4
1790 000	−0 15·0	−10	−77	−111	1·	2	1	1·	− 3·76	∓72	2	−1	+ 4
1800 000	−0 14·3	−10	−78	−111	1.	2	1	1·	− 3·57	∓73	2	−1	+ 4
1810 000	−0 13·6	− 9	−78	−110	1·	2	1	1·	− 3·39	∓73	2	−1	+ 3
1820 000	−0 12·8	− 9	−79	−110	1·	2	1	1·	− 3·21	∓74	2	−1	+ 3
1830 000	−0 12·2	− 8	−79	−109	1·	2	1	1·	− 3·04	∓74	2	−1	+ 3
1840 000	−0 11·5	− 8	−79	−109	1·	2	1	1·	− 2·87	∓74	2	−1	+ 3
1850 000	−0 10·8	− 7	−79	−108	1·	2	1	1·	− 2·70	∓74	2	−1	+ 3
1860 000	−0 10·2	− 7	−79	−108	1·	2	1	1·	− 2·54	∓74	2	−1	+ 3
1870 000	−0 9·5	− 7	−79	−107	1·	1	1	1·	− 2·38	∓74	1	−1	+ 2
1880 000	0 8·9	− 6	−79	−106	1·	1	1	1·	− 2·23	∓74	1	−1	+ 2
1890 000	−0 8·3	− 6	−79	−105	1·	1	1	1·	− 2·08	∓74	1	−1	+ 2
1900 000	−0^h 7^{m}7	− 5	−79	−104	1·	1	1	1·	− 1·93	∓74	1	0	+ 1
1910 000	−0 7·2	− 5	−79	−103	1·	1	1	1·	− 1·79	∓74	1	0	+ 1
1920 000	−0 6·6	− 5	−79	−102	1·	1	1	1·	− 1·66	∓74	1	0	+ 1
1930 000	−0 6·1	− 4	−79	−101	1·	1	1	1·	− 1·53	∓74	1	0	+ 1
1940 000	−0 5·6	− 4	−78	− 99	1·	1	1	1·	− 1·40	∓73	1	0	+ 1
1950 000	−0 5·1	− 4	−78	− 98	1·	1	1	1·	− 1·28	∓73	1	0	+ 1
1960 000	−0 4·6	− 3	−78	− 97	1·	1	1	1·	− 1·16	∓72	1	0	+ 1
1970 000	−0 4·2	− 3	−77	− 96	1·	1	1	1·	− 1·05	∓72	1	0	+ 1
1980 000	−0 3·7	− 3	−76	− 94	1·	1	1	1·	− 0·93	∓71	1	0	+ 1
1990 000	−0 3·3	− 2	−75	− 93	1·	1	1	1·	− 0·82	∓70	1	0	+ 1
2000 000	−0 2·9	− 2	−74	− 91	1·	1	1	1·	− 0·72	∓69	1	0	+ 1
2010 000	−0 2·4	− 2	−73	− 90	1·	1	1	1·	− 0·62	∓68	1	0	+ 1
2020 000	−0 2·1	− 1	−72	− 88	1·	1	1	1·	− 0·53	∓67	1	0	+ 1
2030 000	−0 1·8	− 1	−71	− 87	1·	1	1	0·	− 0·44	∓67	1	0	0
2040 000	−0 1·4	− 1	−70	− 85	1·	1	1	0·	− 0·35	∓66	1	0	0
2050 000	−0 1·1	− 1	−69	− 84	1·	1	1	0	− 0·27	∓65	1	0	0
2060 000	−0 0·8	− 1	−68	− 82	1·	1	1	0	− 0·20	∓64	1	0	0
2070 000	−0 0·5	0	−67	− 80	1·	1	1	0	− 0·13	∓64	1	0	0
2080 000	−0 0·2	0	−66	− 78	0	1	0	0	− 0·06	∓62	1	0	0
2090 000	0 0·0	0	−65	− 76	0	1	0	0	+ 0·01	∓61	1	0	0
2100 000	+0 0·3	0	−63	− 74	0	1	0	0	+ 0·07	∓59	1	0	0
2110 000	+0 0·5	0	−62	− 72	0	1	0	0	+ 0·12	∓58	1	0	0
2120 000	+0 0·7	0	−60	− 70	0	1	0	0	+ 0·17	∓56	1	0	0
2130 000	+0 0·9	+ 1	−59	− 68	0	1	0	0	+ 0·22	∓55	1	0	0
2140 000	+0 1·0	+ 1	−57	− 66	0	0	0	0	+ 0·26	∓53	0	0	0
2150 000	+0 1·2	+ 1	−56	− 64	0	0	0	0	+ 0·30	∓52	0	0	0
2160 000	+0 1·4	+ 1	−54	− 62	0	0	0	0	+ 0·34	∓50	0	0	0
2170 000	+0 1·5	+ 1	−52	− 60	0	0	0	0	+ 0·37	∓49	0	0	0
2180 000	+0 1·6	+ 1	−50	− 57	0	0	0	0	+ 0·39	∓47	0	0	0
2190 000	+0 1·6	+ 1	−48	− 55	0	0	0	0	+ 0·41	∓45	0	0	0
2200 000	+0 1·7	+ 1	−46	− 52	0	0	0	0	+ 0·43	∓43	0	0	0
2210 000	+0 1·8	+ 1	−44	− 50	0	0	0	0	+ 0·44	∓41	0	0	0
2220 000	+0 1·8	+ 1	−42	− 47	0	0	0	0	+ 0·45	∓39	0	0	0
2230 000	+0 1·8	+ 1	−40	− 45	0	0	0	0	+ 0·45	∓37	0	0	0
2240 000	+0 1·8	+ 1	−37	− 42	0	0	0	0	+ 0·45	∓35	0	0	0
2250 000	+0 1·8	+ 1	−35	− 39	0	0	0	0	+ 0·45	∓33	0	0	0
2260 000	+0 1·8	+ 1	−33	− 36	0	0	0	0	+ 0·44	∓31	0	0	0
2270 000	+0 1·7	+ 1	−31	− 34	0	0	0	0	+ 0·43	∓29	0	0	0
2280 000	+0 1·6	+ 1	−28	− 31	0	0	0	0	+ 0·41	∓27	0	0	0
2290 000	+0 1·6	+ 1	−26	− 28	0	0	0	0	+ 0·39	∓25	0	0	0
2300 000	+0 1·4	+ 1	−23	− 25	0	0	0	0	+ 0·36	∓22	0	0	0
2310 000	+0 1·3	+ 1	−20	− 22	0	0	0	0	+ 0·33	∓20	0	0	0
2320 000	+0 1·2	+ 1	−18	− 19	0	0	0	0	+ 0·29	∓17	0	0	0
2330 000	+0 1·0	+ 1	−15	− 16	0	0	0	0	+ 0·25	∓14	0	0	0
2340 000	+0 0·8	+ 1	−12	− 13	0	0	0	0	+ 0·21	∓11	0	0	0
2350 000	+0 0·6	0	− 9	− 10	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 8	0	0	0
2360 000	+0 0·4	0	− 5	− 6	0	0	0	0	+ 0·11	∓ 5	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·05	∓ 2	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·08	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·6	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·15	± 6	0	0	0
2410 000	−0 0·9	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·22	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·2	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·30	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·5	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·38	±15	0	0	0
2440 000	−0 1·9	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·47	±18	0	0	0
2450 000	−0 2·2	− 2	+23	+ 25	0	0	0	0	− 0·56	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·6	− 2	+27	+ 29	0	0	0	0	− 0·66	±25	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·0	− 2	+30	+ 33	0	0	0	0	− 0·76	±28	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·4	− 2	+34	+ 37	0	0	0	0	− 0·86	±32	0	0	+ 1
2490 000	−0 3·9	− 3	+38	+ 41	0	0	0	0	− 0·97	±35	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·4	− 3	+42	+ 45	0	0	0	0	− 1·09	±39	0	0	+ 1
2510 000	−0 4·8	− 3	+46	+ 49	0	0	0	0	− 1·21	±42	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·3	− 3	+50	+ 53	0	0	0	0	− 1·33	±46	0	0	+ 1
2530 000	0 5·8	− 3	+54	+ 57	0	0	0	0	− 1·46	±50	0	0	+ 1
2540 000	0 6·4	− 3	+58	+ 61	0	0	0	0	− 1·59	±54	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$.
Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: lg p der benachbarten Sonnenfinsterniss $= 0\cdot6904$.)

$\lg (p) = 0·744.$

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ 1/a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1250 000	−1h 21m2	−56	+36	− 70	3·	4	3	2·	−20·29	±34	4	−6	+20
1260 000	−1 19·5	−55	+32	− 72	3·	4	3	2·	−19·87	±30	4	−5	+20
1270 000	−1 17·9	−53	+29	− 74	3·	4	3	2·	−19·47	±27	4	−5	+19
1280 000	−1 16·3	−52	+25	− 76	3·	3	3	2·	−19·07	±24	3	−5	+19
1290 000	−1 14·7	−51	+22	− 77	3·	3	3	2·	−18·67	±21	3	−5	+19
1300 000	−1 13·1	−50	+19	− 79	3·	3	2	2·	−18·27	±17	3	−5	+18
1310 000	−1 11·5	−49	+15	− 81	3·	3	2	2·	−17·88	±14	3	−5	+18
1320 000	−1 10·0	−48	+12	− 83	3·	3	2	2·	−17·49	±11	3	−5	+17
1330 000	−1 8·4	−47	+ 9	− 84	2·	3	2	2·	−17·11	± 8	3	−5	+17
1340 000	−1 6·9	−46	+ 5	− 86	2·	3	2	2·	−16·73	± 5	3	−5	+17
1350 000	−1 5·4	−45	+ 2	− 88	2·	3	2	2	−16·35	± 2	3	−5	+16
1360 000	−1 3·9	−44	− 1	90	2·	3	2	2·	−15·98	∓ 1	3	−4	+16
1370 000	−1 2·4	−43	− 4	91	2·	3	2	2·	−15·61	∓ 4	3	−4	+16
1380 000	−1 1·0	−42	7	93	2·	3	2	2·	−15·25	∓ 7	3	−4	+15
1390 000	−0 59·6	−41	−10	94	2·	3	2	2	−14·89	∓ 9	3	−4	+15
1400 000	−0 58·1	−40	−13	96	2·	3	2	2	−14·53	∓12	3	−4	+15
1410 000	−0 56·7	−39	−15	97	2·	3	2	2·	−14·18	∓14	3	−4	+14
1420 000	−0 55·3	−38	18	99	2·	3	2	2·	−13 83	∓17	3	−4	+14
1430 000	−0 54·0	−37	−20	−100	2·	3	2	2·	−13·49	∓19	3	−4	+13
1440 000	−0 52·6	−36	−23	−101	2·	3	2	2·	−13·15	∓22	3	−4	+13
1450 000	−0 51·3	−35	−26	−102	2·	3	2	2·	−12·82	∓24	3	−4	+13
1460 000	−0 50·0	−34	−29	−103	2·	3	2	1·	−12·49	∓27	3	−3	+12
1470 000	−0 48·6	−33	−31	−104	2	2	2	1·	−12·16	∓29	2	−3	+12
1480 000	−0 47·4	−32	−33	−105	2·	2	2	1	−11·84	∓31	2	−3	+12
1490 000	−0 46·1	−32	−35	−106	2·	2	2	1·	−11·52	∓33	2	−3	+12
1500 000	−0 44·8	−31	−38	−107	2·	2	2	1·	−11·20	∓35	2	−3	+11
1510 000	−0 43·6	−30	−40	−108	2·	2	2	1·	−10·89	∓37	2	−3	+11
1520 000	−0 42·4	−29	−42	−109	2·	2	2	1·	−10·59	∓39	2	−3	+11
1530 000	−0 41·2	−28	−44	−109	2·	2	2	1·	−10·29	∓41	2	−3	+10
1540 000	−0 40 0	−27	−46	−110	2·	2	2	1·	− 9·99	∓43	2	−3	+10
1550 000	−0 38·8	−27	−48	−111	2·	2	2	1·	− 9·69	∓45	2	−3	+10
1560 000	−0 37·6	−26	−50	−112	2·	2	2	1·	− 9·40	∓47	2	−3	+ 9
1570 000	−0 36·5	−25	−52	−112	2·	2	2	1·	− 9·12	∓49	2	−3	+ 9
1580 000	−0 35·4	−24	−54	−113	2·	2	1	1·	8·84	∓51	2	−2	+ 9
1590 000	−0 34·2	−23	−56	−113	2·	2	1	1·	− 8·56	∓52	2	−2	+ 9
1600 000	−0 33·2	−23	−58	−114	1·	2	1	1·	− 8·29	∓54	2	−2	+ 8
1610 000	−0 32·1	−22	−59	−114	1·	2	1	1·	− 8·02	∓55	2	−2	+ 8
1620 000	−0 31·0	−21	−60	−115	1·	2	1	1·	− 7·75	∓57	2	−2	+ 8
1630 000	−0 30·0	−20	−61	−115	1·	2	1	1·	− 7·49	∓58	2	−2	+ 7
1640 000	−0 28 9	−20	−63	−115	1·	2	1	1·	− 7·23	∓60	2	−2	+ 7
1650 000	−0 27·9	−19	−65	−115	1·	2	1	1·	− 6·98	∓61	2	−2	+ 7
1660 000	−0 26 9	−18	−66	−115	1·	2	1	1·	− 6·73	∓62	2	−2	+ 7
1670 000	−0 26·0	−18	−67	−115	1·	2	1	1·	− 6·49	∓63	2	−2	+ 6
1680 000	−0 25·0	−17	−68	−115	1·	2	1	1·	− 6·25	∓64	2	−2	+ 6
1690 000	−0 24·0	−16	−69	−115	1·	2	1	1·	− 6·01	∓65	2	−2	+ 6
1700 000	−0 23·1	−16	−70	−115	1·	2	1	1·	− 5·78	∓66	2	−2	+ 6
1710 000	−0 22·2	−15	−71	−115	1	1	1	1·	− 5·55	∓67	1	−2	+ 6
1720 000	−0 21·4	−15	−72	−115	1·	1	1	1·	− 5·33	∓68	1	−2	+ 5
1730 000	−0 20·4	−14	−73	−115	1·	1	1	1·	− 5·11	∓68	1	−1	+ 5
1740 000	−0 19·6	−13	−74	−115	1·	1	1	1·	− 4·89	∓69	1	−1	+ 5
1750 000	−0 18·7	−13	−75	−115	1·	1	1	1·	− 4·68	∓70	1	−1	+ 5
1760 000	−0 17·9	−12	−76	−115	1·	1	1	1·	− 4·47	∓71	1	−1	+ 4
1770 000	−0 17·1	−12	−76	−114	1·	1	1	1·	− 4·27	∓71	1	−1	+ 4
1780 000	−0 16·3	−11	−77	−114	1·	1	1	1·	− 4·07	∓72	1	−1	+ 4
1790 000	−0 15·5	−11	−77	−113	1·	1	1	1·	− 3·88	∓72	1	−1	+ 4
1800 000	−0 14·8	−10	−78	−113	1·	1	1	1·	− 3·69	∓73	1	−1	+ 4
1810 000	−0 14 0	−10	−78	−112	1·	1	1	1·	− 3·51	∓73	1	−1	+ 4
1820 000	−0 13·3	− 9	−79	−112	1·	1	1	1·	− 3·33	∓74	1	−1	+ 3
1830 000	−0 12·6	− 9	−79	−111	1·	1	1	1·	− 3·15	∓74	1	−1	+ 3
1840 000	−0 11·9	− 8	−79	−110	1·	1	1	1·	− 2·97	∓74	1	−1	+ 3
1850 000	−0 11·2	− 8	−79	−109	1·	1	1	1·	− 2·80	∓74	1	−1	+ 3
1860 000	−0 10 6	− 7	−79	−109	1·	1	1	1·	− 2·64	∓74	1	−1	+ 3
1870 000	−0 9·9	− 7	−79	−108	1·	1	1	1·	− 2·48	∓74	1	−1	+ 2
1880 000	−0 9·3	− 6	−79	−107	1·	1	1	1·	− 2·32	∓74	1	−1	+ 2
1890 000	−0 8·7	− 6	−79	−106	1·	1	1	1·	− 2·17	∓74	1	−1	+ 2

Tag der jul. Periode	Δ Welt-Zeit	Δ L'	Δ P	Δ Q	Δ lg p	Δ lg Δ L	Δ lg q	Δ 1/a	Δ μ	Δ γ	Δ lg n	Δ G	Δ λ
1900 000	−0h 8m1	− 6	−79	−105	1·	1	1	1·	− 2·02	∓74	1	0	+ 1
1910 000	−0 7·5	− 5	−79	−104	1·	1	1	0	− 1·88	∓74	1	0	+ 1
1920 000	−0 7·0	− 5	−79	−103	1·	1	1	0	− 1·74	∓74	1	0	+ 1
1930 000	−0 6·4	− 4	−79	−102	1·	1	1	0	− 1·61	∓74	1	0	+ 1
1940 000	−0 5 9	− 4	−78	−100	1·	1	1	0	− 1·48	∓73	1	0	+ 1
1950 000	−0 5·4	− 4	−78	− 99	1·	1	1	0	− 1·35	∓73	1	0	+ 1
1960 000	−0 4·9	− 3	−78	− 98	1·	1	1	0	− 1·23	∓72	1	0	+ 1
1970 000	−0 4·4	− 3	−77	− 97	1·	1	1	0	− 1·11	∓72	1	0	+ 1
1980 000	−0 4·0	− 3	−76	− 95	1·	1	0	0	− 1·00	∓71	1	0	+ 1
1990 000	−0 3·6	− 2	−76	− 94	0	1	0	0	− 0·90	∓71	1	0	+ 1
2000 000	−0 3·1	− 2	−75	− 92	0	1	0	0	− 0·78	∓70	1	0	+ 1
2010 000	−0 2·7	− 2	−74	− 91	0	1	0	0	− 0·68	∓69	1	0	+ 1
2020 000	−0 2·4	− 2	−73	− 89	0	1	0	0	− 0·59	∓68	1	0	+ 1
2030 000	−0 2·0	− 1	−72	− 88	0	1	0	0	− 0·50	∓68	1	0	+ 1
2040 000	−0 1·6	− 1	−71	− 86	0	1	0	0	− 0·41	∓67	1	0	0
2050 000	−0 1·3	− 1	−70	− 84	0	0	0	0	− 0·32	∓66	0	0	0
2060 000	−0 1·0	− 1	−69	− 82	0	0	0	0	− 0·24	∓65	0	0	0
2070 000	−0 0·7	0	−68	− 81	0	0	0	0	− 0·16	∓64	0	0	0
2080 000	−0 0·4	0	−66	− 79	0	0	0	0	− 0·10	∓62	0	0	0
2090 000	−0 0·1	0	−65	− 77	0	0	0	0	− 0·03	∓61	0	0	0
2100 000	+0 0·1	0	−63	− 75	0	0	0	0	+ 0·03	∓59	0	0	0
2110 000	+0 0·4	0	−62	− 73	0	0	0	0	+ 0·09	∓58	0	0	0
2120 000	+0 0·6	0	−60	− 71	0	0	0	0	+ 0·14	∓56	0	0	0
2130 000	+0 0·8	+ 1	−59	− 69	0	0	0	0	+ 0·19	∓55	0	0	0
2140 000	+0 0·9	+ 1	−57	− 66	0	0	0	0	+ 0·23	∓53	0	0	0
2150 000	+0 1·1	+ 1	−56	− 64	0	0	0	0	+ 0·27	∓52	0	0	0
2160 000	+0 1·2	+ 1	−54	− 62	0	0	0	0	+ 0·31	∓50	0	0	0
2170 000	+0 1·4	+ 1	−52	− 60	0	0	0	0	+ 0·34	∓49	0	0	0
2180 000	+0 1·5	+ 1	−50	− 57	0	0	0	0	+ 0·37	∓47	0	0	0
2190 000	+0 1·6	+ 1	−48	− 55	0	0	0	0	+ 0·39	∓45	0	0	0
2200 000	+0 1·6	+ 1	−46	− 52	0	0	0	0	+ 0·41	∓43	0	0	0
2210 000	+0 1·7	+ 1	−44	− 50	0	0	0	0	+ 0·42	∓41	0	0	0
2220 000	+0 1·7	+ 1	−42	− 47	0	0	0	0	+ 0·43	∓39	0	0	0
2230 000	+0 1·8	+ 1	−40	− 45	0	0	0	0	+ 0·44	∓37	0	0	0
2240 000	+0 1·8	+ 1	−38	− 42	0	0	0	0	+ 0·44	∓35	0	0	0
2250 000	+0 1·8	+ 1	−36	− 40	0	0	0	0	+ 0·44	∓33	0	0	0
2260 000	+0 1·7	+ 1	−33	− 37	0	0	0	0	+ 0·43	∓31	0	0	0
2270 000	+0 1·7	+ 1	−31	− 34	0	0	0	0	+ 0·42	∓29	0	0	0
2280 000	+0 1·6	+ 1	−28	− 31	0	0	0	0	+ 0·40	∓27	0	0	0
2290 000	+0 1·5	+ 1	−26	− 28	0	0	0	0	+ 0·38	∓25	0	0	0
2300 000	+0 1·4	+ 1	−23	− 25	0	0	0	0	+ 0·35	∓22	0	0	0
2310 000	+0 1·3	+ 1	−21	− 22	0	0	0	0	+ 0·32	∓20	0	0	0
2320 000	+0 1·2	+ 1	−18	− 19	0	0	0	0	+ 0·29	∓17	0	0	0
2330 000	+0 1·0	+ 1	−15	− 16	0	0	0	0	+ 0·25	∓14	0	0	0
2340 000	+0 0·8	+ 1	−12	− 13	0	0	0	0	+ 0·21	∓11	0	0	0
2350 000	+0 0·6	0	− 9	− 10	0	0	0	0	+ 0·16	∓ 8	0	0	0
2360 000	+0 0·4	0	− 5	− 6	0	0	0	0	+ 0·11	∓ 5	0	0	0
2370 000	+0 0·2	0	− 2	− 2	0	0	0	0	+ 0·05	∓ 2	0	0	0
2380 000	0 0·0	0	+ 1	+ 1	0	0	0	0	− 0·01	± 1	0	0	0
2390 000	−0 0·3	0	+ 4	+ 4	0	0	0	0	− 0·08	± 3	0	0	0
2400 000	−0 0·6	0	+ 7	+ 7	0	0	0	0	− 0·15	± 6	0	0	0
2410 000	−0 0·9	− 1	+10	+ 10	0	0	0	0	− 0·22	± 9	0	0	0
2420 000	−0 1·2	− 1	+13	+ 14	0	0	0	0	− 0·30	±12	0	0	0
2430 000	−0 1·5	− 1	+16	+ 17	0	0	0	0	− 0·38	±15	0	0	0
2440 000	−0 1·9	− 1	+20	+ 21	0	0	0	0	− 0·47	±18	0	0	0
2450 000	−0 2·2	− 2	+23	+ 25	0	0	0	0	− 0·56	±21	0	0	+ 1
2460 000	−0 2·6	− 2	+27	+ 29	0	0	0	0	− 0·65	±25	0	0	+ 1
2470 000	−0 3·0	− 2	+30	+ 33	0	0	0	0	− 0·75	±28	0	0	+ 1
2480 000	−0 3·4	− 2	+34	+ 37	0	0	0	0	− 0·86	±32	0	0	+ 1
2490 000	−0 3·9	− 3	+38	+ 41	0	0	0	0	− 0·97	±35	0	0	+ 1
2500 000	−0 4·3	− 3	+42	+ 45	0	0	0	0	− 1·08	±39	0	0	+ 1
2510 000	−0 4·8	− 3	+46	+ 49	0	0	0	0	− 1·20	±42	0	0	+ 1
2520 000	−0 5·3	− 3	+50	+ 53	0	0	0	0	− 1·32	±46	0	0	+ 1
2530 000	−0 5·8	− 3	+54	+ 57	0	0	0	0	− 1·45	±50	0	0	+ 1
2540 000	−0 6·3	− 3	+58	+ 61	0	0	0	0	− 1·58	±54	0	0	+ 2

Die Grössen ohne Vorzeichen erhalten das Zeichen von $P-Q$, oder, wenn sie mit einem Punkt versehen sind, das Zeichen von $Q-P$. Für $\Delta\gamma$ gilt das obere Zeichen, wenn P bei 0°, dagegen das untere, wenn P bei 180° ist. $\Delta_2\gamma$ siehe Seite 198.

(Argument für Mondfinsternisse: $\lg p$ der benachbarten Sonnenfinsterniss = 0·6902.)

Anhang.

Correctionstafeln.

(Nur anzuwenden, wenn die äusserste Genauigkeit verlangt wird.)

$\partial T_{IV} + \partial T_{V}$.

Datum \ lg p	(P—Q) positiv											(P—Q) negativ									
	0·689	0·691	0·695	0·701	0·709	0·718	0·726	0·734	0·740	0·743	0·745	0·743	0·740	9·734	0·726	0·718	0.709	0·701	0·695	0·691	0·689
Nov. 30.	+0·4	+0·4	+0·6	+0·6	+0·3	+0·3	0·0	−0·2	−0·2	−0·6	−0·4	−0·6	−0·6	−0·6	−0·3	−0·3	−0·0	+0·2	+0·3	+0·4	+0·4
Dec. 18.	+0·3	+0·7	+1·0	+1·2	+1·3	+1·0	+0·9	+0·6	+0·1	+0·1	−0·4	−0·8	−1·2	−1·2	1·3	−1·0	−0·9	−0·6	−0·1	+0·1	+0·3
Jänner 5.	+0·4	+0·9	+1·3	+1·7	+1·9	+1·9	+1·6	+1·2	+0·8	+0·3	−0·3	−1·0	−1·4	−1·9	−1·9	−1·9	−1·6	−1·2	−0·7	−0·3	+0·4
Jänner 23.	+0·3	+1·0	+1·6	+2·0	+2·3	+2·4	+2·2	+1·8	+1·3	+0·4	−0·3	−0·9	−1·8	−2·2	−2·4	−2·4	−2·2	−1·7	−1·3	−0·4	+0·3
Februar 11.	+0·2	+1·0	+1·7	+2·2	+2·6	+2·6	+2·7	+2·3	+1·4	+0·7	−0·2	−1·0	−1·6	−2·3	−2·7	−2·7	−2·6	−2·3	−1·4	−0·7	+0·2
März 1.	0·0	+0·9	+1·6	+2·3	+2·4	+2·9	+2·8	+2·3	+1·7	+0·8	0·0	−0·9	−1·6	−2·2	−2·6	−2·9	−2·9	−2·3	−1·7	−0·8	0·0
März 19.	−0·1	+0·6	+1·4	+1·9	+2·6	+2·6	+2·5	+2·2	+1·7	+1·0	+0·1	−0·6	−1·4	−1·9	−2·3	−2·8	−2·6	−2·3	−1·7	−1·0	−0·1
April 6.	−0·4	+0·4	+0·8	+1·7	+2·0	+2·2	+2·0	+1·9	+1·4	+1·0	+0·4	−0·4	−0·8	−1·6	−2·0	−2·0	−2·2	−2·0	−1·6	−1·0	−0·4
April 25.	−0·4	−0·2	+0·7	+1·0	+1·3	+1·4	+1·6	+1·3	+1·2	+0·9	+0·4	+0·2	−0·6	−1·0	−1·3	−1·4	−1·4	−1·5	−1·3	−1·0	−0·4
Mai 13.	−0·7	−0·2	0·0	+0·3	+0·4	+0·7	+0·7	+0·8	+0·7	+0·6	+0·6	+0·3	0·0	−0·3	−0·4	−0·7	−0·8	−0·7	−0·9	−0·7	−0·7
Mai 31.	−0·4	−0·6	−0·6	−0·6	−0·3	−0·3	0·0	+0·2	+0·3	+0·4	+0·4	+0·4	+0·6	+0·6	+0·3	+0·3	0·0	−0·2	−0·2	−0·6	−0·4
Juni 19.	−0·4	−0·8	−1·2	−1·2	−1·3	−1·0	−0·9	−0·6	−0·1	+0·1	+0·3	+0·7	+1·0	+1·2	+1·3	+1·0	+0·9	+0·6	+0·4	+0·1	−0·4
Juli 7.	−0·3	−1·0	−1·4	−1·9	−1·9	−1·9	−1·6	−1·2	−0·7	−0·3	+0·4	+0·9	+1·3	+1·7	+1·9	+1·9	+1·6	+1·2	+0·8	+0·3	−0·3
Juli 25.	−0·3	−0·9	−1·8	−2·2	−2·4	−2·4	−2·2	−1·7	−1·3	−0·4	+0·3	+1·0	+1·6	+2·0	+2·3	+2·4	+2·2	+1·8	+1·3	+0·4	−0·3
August 12.	−0·2	−1·0	−1·6	−2·3	−2·7	−2·7	−2·6	−2·3	−1·4	−0·7	+0·2	+1·0	+1·7	+2·2	+2·6	+2·6	+2·7	+2·3	+1·4	+0·7	−0·2
August 31.	0·0	−0·9	−1·6	−2·2	−2·6	−2·9	−2·9	−2·3	−1·7	−0·8	0·0	+0·9	+1·6	+2·3	+2·4	+2·8	+2·8	+2·3	+1·7	+0·8	0·0
Sept. 18.	+0·1	−0·6	−1·4	−1·9	−2·3	−2·8	−2·6	−2·3	−1·7	−1·0	−0·1	+0·6	+1·4	+1·9	+2·6	+2·6	+2·5	+2·2	+1·7	+1·0	+0·1
October 6.	+0·4	−0·4	−0·8	−1·6	−2·0	−2·0	−2·2	−2·0	−1·6	1·0	−0·4	+0·4	+0·8	+1·7	+2·0	+2·2	+2·0	+1·9	+1·4	+1·0	+0·4
October 24.	+0·4	+0·2	−0·6	−1·0	−1·3	−1·4	−1·4	−1·5	−1·3	−1·0	−0·4	−0·2	+0·7	+1·0	+1·3	+1·4	+1·6	+1·3	+1·2	+0·9	+0·4
Nov. 12.	+0·6	+0·3	0·0	−0·3	−0·4	−0·7	−0·8	−0·7	−0·9	−0·7	−0·7	−0·2	0·0	+0·3	+0·4	+0·7	+0·7	+0·8	+0·7	+0·6	+0·6
Nov. 30.	+0·4	+0·4	+0·6	+0·6	+0·3	+0·3	0·0	−0·2	−0·2	−0·6	−0·4	−0·6	−0·6	−0·6	−0·3	−0·3	0·0	+0·2	+0·3	+0·4	+0·4

Δ_2 Weltzeit $= (\partial T_{IV} + \partial T_{V})\,dI$. Hierbei ist dI aus Seite 188 bis 190 zu entnehmen.

$\partial \mu_{IV} + \partial \mu_{V}$.

Datum \ lg p	(P—Q) positiv											(P—Q) negativ									
	0·689	0·691	0·695	0·701	0·709	0·718	0·726	0·734	0.740	0·743	0·745	0·743	0·740	0·734	0·726	0·718	0·709	0·701	0·695	0·691	0·689
Nov. 30.	+1·1	+1·1	+1·4	+1·5	+0·7	+0·7	0·0	−0·4	−0·4	−1·5	−1·1	−1·4	−1·4	−1·5	−0·7	−0·8	0·0	+0·4	+0·7	+1·1	+1·1
Dec. 18.	+0·7	+1·8	+2·6	+2·9	+3·2	+2·5	+2·2	+1·4	+0·3	+0·3	−1·1	−2·1	−2·9	−2·9	−3·3	−2·5	−2·2	−1·4	−0·3	+0·3	+0·7
Jänner 5.	+1·0	+2·2	+3.3	+4·3	+4·7	+4·7	+3·9	+2·9	+2·1	+0·7	−0·7	−2·6	−3·6	−4·7	−4·7	−4·7	−3·9	−2·9	−1·8	−0·7	+1·0
Jänner 23.	+0·8	+2·5	+3·9	+5·1	+5·8	+6·1	+5·4	+4·6	+3·3	+1·1	−0·8	−2·2	−4·4	−5·4	−6·1	−6·1	−5·4	−4·3	−3·3	−1·1	+0·8
Februar 11.	+0·4	+2·5	+4·3	+5·4	+6·5	+6·5	+6·8	+5·8	+3·6	+1·8	−0·4	−2·6	−4·0	−5·8	−6·8	−6·8	−6·5	−5·8	−3·6	−1·8	+0·4
März 1.	−0·1	+2·2	+4·0	+5·7	+6·1	+7·2	+6·9	+5·8	+4·3	+2·1	0·0	−2·2	−4·0	−5·4	−6·5	−7·2	−7·2	−5·8	−4·3	−2·1	−0·1
März 19.	−0·3	+1·4	+3·6	+4·7	+6·4	+6·5	+6·2	+5·4	+4·3	+2·5	+0·3	−1·4	−3·6	−4·7	−5·8	−6·9	−6·5	−5·7	−4·3	−2·6	−0·3
April 6.	−1·1	+1·1	+2·1	+4·3	+5·1	+5·4	+5·0	+4·7	+3·6	+2·5	+1·1	−1·1	−2·1	−4·0	−5·1	−5·1	−5·4	−5·0	−4·0	−2·5	−1·1
April 25.	−1·1	−0·4	+1·8	+2·5	+3·3	+3·6	+3·9	+3·2	+2·9	+2·2	+1·1	+0·4	−1·5	−2·5	−3·3	−3·6	−3·6	−3·7	−3·2	−2·5	−1·1
Mai 13.	−1·8	−0·4	0·0	+0·8	+1·0	+1·8	+1·8	+2·1	+1·8	+1·5	+1·5	+0·7	0·0	−0·8	−1·0	−1·8	−1·9	−1·8	−2·2	−1·8	−1·8
Mai 31.	−1·1	−1·4	−1·4	−1·5	−0·7	−0·8	0·0	+0·4	+0·7	+1·1	+1·1	+1·1	+1·4	+1·5	+0·7	+0·7	0·0	−0·4	−0·4	−1·5	−1·1
Juni 19.	−1·1	−2·1	−2·9	−2·9	−3·3	−2·5	−2·2	−1·4	−0.3	+0·3	+0·7	+1·8	+2·6	+2·9	+3·2	+2·5	+2·2	+1·4	+0·3	+0·3	−1·1
Juli 7.	−0·7	−2·6	−3·6	−4·7	−4·7	−4·7	−3·9	−2·9	−1·8	−0·7	+1·0	+2·2	+3·3	+4·3	+4·7	+4·7	+3·9	+2·9	+2·1	+0·7	−0·7
Juli 25.	−0·8	−2·2	−4·4	−5·4	−6·1	−6·1	−5·4	−4·3	−3·3	−1·1	+0·8	+2·5	+3·9	+5·1	+5·8	+6·1	+5·4	+4·6	+3·3	+1·1	−0·8
Aug. 12.	−0·4	−2·6	−4·0	−5·8	−6·8	−6·8	−6·5	−5·8	−3·6	−1·8	+0·4	+2·5	+4·3	+5·4	+6·5	+6·5	+6·8	+5·8	+3·6	+1·8	−0·4
August 31.	0·0	−2·2	−4·0	−5·4	−6·5	−7·2	−7·2	−5·8	−4·3	−2·1	−0·1	+2·2	+4·0	+5·7	+6·1	+7·2	+6·9	+5·8	+4·3	+2·1	0·0
Sept. 18.	+0·3	−1·4	−3·6	−4·7	−5·8	−6·9	−6.5	−5·7	−4·3	−2·6	−0·3	+1·4	+3·6	+4·7	+6·4	+6·5	+6·2	+5·4	+4·3	+2·5	+0·3
October 6.	+1·1	−1·1	−2·1	−4·0	−5·1	−5·1	−5·4	−5·0	−4·0	−2·5	−1·1	+1·1	+2·1	+4·3	+5·1	+5·4	+5·0	+4·7	+3·6	+2·5	+1·1
October 24.	+1·1	+0·4	−1·5	−2·5	−3·3	−3·6	−3·6	−3·7	−3·2	−2·5	−1·1	−0·4	+1·8	+2·5	+3·3	+3·6	+3·9	+3·2	+2·9	+2·2	+1·1
Nov. 12.	+1·5	+0·7	0·0	−0·8	−1·0	−1·8	−1·9	−1·8	−2·2	−1·8	−1·8	−0·4	0·0	+0·8	+1·0	+1·8	+1·8	+2·1	+1·8	+1·5	+1·5
Nov. 30.	+1·1	+1·1	+1·4	+1·5	+0·7	+0·7	0·0	−0·4	−0·4	−1·5	−1·1	−1·4	−1·4	−1·5	−0·7	−0·8	0·0	+0·4	+0·7	+1·1	+1·1

$\Delta_2\mu = (\partial\mu_{IV} + \partial\mu_{V})\,dI$. Hierbei ist dI aus Seite 188 bis 190 zu entnehmen.

$\delta Q_{IV} + \delta Q_{V}$.

lg *p* / Datum	(*P—Q*) positiv											(*P—Q*) negativ										
	0·689	0·691	0·695	0·701	0·709	0·718	0·726	0·734	0·740	0·743	0·745	0·743	0·740	0·734	0·726	0·718	0·709	0·701	0·695	0·691	0·689
Nov. 30.	−0·1	−0·2	−0·1	−0·1	+0·1	+0·2	+0·2	+0·1	+0·1	+0·2	+0·1	+0·2	+0·1	+0 1	−0·1	−0·2	−0·2	−0·1	−0·1	−0·2	−0·1
Dec. 18.	−0·2	0·0	+0·1	+0·4	+0·5	+0·5	+0·6	+0·5	+0·4	+0·2	+0·2	0·0	−0·1	−0·4	−0·5	−0·5	−0·6	−0·5	−0·4	−0·2	−0·2
Jänner 5.	−0·1	+0·1	+0·5	+0·7	+0·8	+0·9	+0·8	+0·9	+0·6	+0·4	+0·1	−0·1	−0·5	−0·7	−0·8	−0·9	−0·8	−0·9	−0·6	−0·4	−0·1
Jänner 23.	−0·1	+0·4	+0·7	+0·9	+1·1	+1·1	+1·2	+0·9	+0·9	+0·5	+0·1	−0.4	−0·7	−0·9	−1 1	−1·1	−1·2	−0·9	−0·9	−0·5	−0·1
Februar 11.	0·0	+0·5	+0·8	+1·1	+1·2	+1·4	+1·2	+1·2	+0·8	+0·6	0·0	−0·5	−0·8	−1·1	−1·2	−1·4	−1·2	−1·2	−0·8	−0·6	0·0
März 1.	0·0	+0·4	+0·9	+1·1	+1·4	+1·3	+1·4	+1·1	+0·9	+0·3	0·0	−0·4	−0 9	−1·1	−1·4	−1·3	−1·4	−1·1	−0·9	−0·3	0·0
März 19.	+0·1	+0·4	+0·7	+1·2	+1·2	+1·4	+1·2	+1·1	+0·6	+0·3	−0·1	−0·4	−0·7	−1·2	−1 2	−1·4	−1·2	−1·1	−0·6	−0·3	+0·1
April 6.	+0·1	+0·4	+0·7	+0·8	+1·2	+1·1	+1·1	+0·7	+0·5	+0·2	−0·1	−0·4	−0·7	−0·8	−1·2	−1·1	−1·1	−0·7	−0·5	−0·2	+0·1
April 25.	+0·1	+0·4	+0·5	+0·7	+0·7	+0·9	+0·6	+0·5	+0·3	+0·1	−0·1	−0·4	−0·5	−0·7	−0·7	−0·9	−0·6	−0·5	−0·3	−0·1	+0·1
Mai 13.	+0·2	+0·2	+0·4	+0·4	+0·4	+0·2	+0·3	+0·2	+0·1	0·0	−0·2	−0·2	−0·4	−0·4	−0·4	−0 2	−0.3	−0·2	−0·1	0·0	+0·2
Mai 31.	+0·1	+0·2	+0·1	+0·1	−0·1	−0·2	−0·2	−0·1	−0·1	−0·2	−0·1	−0·2	−0·1	−0·1	+0 1	+0·2	+0·2	+0·1	+0·1	+0·2	+0·1
Juni 19.	+0·2	0·0	−0·1	−0·4	−0·5	−0·5	−0·6	−0·5	−0·4	−0·2	−0·2	0·0	+0·1	+0·4	+0·5	+0·5	+0·6	+0·5	+0·4	+0·2	+0·2
Juli 7.	+0·1	−0 1	−0·5	−0·7	−0·8	−0·9	−0·8	−0·9	−0·6	−0·4	−0·1	+0·1	+0·5	+0·7	+0·8	+0·9	+0·8	+0·9	+0·6	+0·4	+0·1
Juli 25.	+0·1	−0 4	−0·7	−0·9	−1·1	−1·1	−1·2	−0·9	−0.9	−0·5	−0·1	+0·4	+0·7	+0·9	+1·1	+1·1	+1·2	+0·9	+0·9	+0·5	+0·1
August 12.	0·0	−0·5	−0·8	−1·1	−1·2	−1·4	−1·2	−1·2	−0·8	−0·6	0·0	+0·5	+0·8	+1·1	+1 2	+1·4	+1·2	+1·2	+0·8	+0·6	0·0
August 31.	0·0	−0·4	−0·9	−1·1	−1·4	−1·3	−1·4	−1·1	−0·9	−0·3	0.0	+0·4	+0·9	+1·1	+1·4	+1·3	+1·4	+1·1	+0·9	+0·3	0·0
Sept. 18.	−0·1	−0·4	−0·7	−1·2	−1·2	−1·4	−1·2	−1·1	−0·6	−0·3	+0·1	+0·4	+0·7	+1 2	+1·2	+1·4	+1·2	+1·1	+0·6	+0·3	−0·1
October 6.	−0·1	−0·4	−0·7	−0·8	−1·2	−1·1	−1·1	−0·7	−0·5	−0·2	+0·1	+0·4	+0·7	+0·8	+1 2	+1·1	+1·1	+0·7	+0·5	+0·2	−0 1
October 24.	−0·1	−0·4	−0·5	−0·7	−0·7	−0·9	−0·6	−0·5	−0·3	−0·1	+0·1	+0·4	+0·5	+0·7	+0·7	+0·9	+0·6	+0·5	+0·3	+0·1	−0·1
Nov. 12.	−0·2	−0·2	−0·4	−0·4	−0·4	−0·2	−0·3	−0·2	−0·1	0·0	+0·2	+0·2	+0·4	+0·4	+0·4	+0·2	+0·3	+0·2	+0·1	0·0	−0·2
Nov. 30.	−0·1	−0·2	−0·1	−0·1	+0·1	+0·2	+0·2	+0·1	+0·1	+0.2	+0·1	+0·2	+0·1	+0·1	−0·1	−0·2	−0·2	−0·1	−0·1	−0·2	−0·1

$\Delta_2 Q = (\delta Q_{IV} + \delta Q_{V}) dI$. Hiebei ist dI aus Seite 188 bis 190 zu entnehmen.

Es soll hier nochmals hervorgehoben werden, dass die hier auf S. 255 und 256 gegebenen Correctionstafeln nur in ganz ausnahmsweisen Fällen zu benützen sind, wenn eben mit äusserster Genauigkeit der Einfluss der veränderten empirischen Correctionen bestimmt werden soll. Im Allgemeinen ist deren Anwendung völlig überflüssig, da die erreichte Genauigkeit doch immer eine illusorische bleibt und die durch Anwendung der Haupttafeln gebotene in allen Fällen vollständig ausreichend ist.

VERGLEICHENDE STUDIEN

ÜBER DIE

EMBRYOLOGIE DER INSECTEN UND INSBESONDERE DER MUSCIDEN

VON

VEIT GRABER

IN CZERNOWITZ.

(Mit 10 colorirten Tafeln und 12 Textfiguren.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 11. JULI 1889.

Im Vorwort meiner letzten Arbeit „Über die Keimhüllen und die Rückenbildung der Insecten" (10) habe ich mich dahin ausgesprochen, „dass auf diesem äusserst schwierigen Gebiete mit fragmentarischen Mittheilungen wenig gedient ist, und dass die Erkenntniss der Entwicklungsgesetze nur durch unausgesetzte Vergleichung vieler und möglichst lückenloser Bildungsreihen gefördert werden kann".

Von der Richtigkeit dieses Grundsatzes überzeugte ich mich nun auch während des letzten Jahres, als ich daran ging, meine seit bald fünfzehn Jahren gesammelten Beobachtungen über die embryonale Entwicklung und insbesondere über die Keimblätteranlage der Insecten nach vergleichenden Gesichtspunkten zu einem Gesammtbilde zu vereinigen. Es zeigten sich da nämlich zahlreiche und zum Theile sehr grosse Lücken, die unbedingt durch neue Beobachtungen auszufüllen sind.

Jener Grundsatz darf aber füglich auch bei der Beurtheilung einiger der seither erschienenen einschlägigen Arbeiten, unter welchen besonders jene von Voeltzkow (25, 26) über die Musciden und *Melolontha*, und jene von L. Will (29) über die viviparen Aphiden genannt seien, in Betracht gezogen werden.

Diese Forscher sind nämlich, und zwar, wie man sich überzeugen wird, zum Theile eben in Folge der Lückenhaftigkeit mancher ihrer Beobachtungen speciell hinsichtlich der Darmdrüsenblatt- oder Entomesenteron-Anlage zu so grundverschiedenen Ergebnissen gelangt, dass das Studium der Embryologie der genannten Thiere unbedingt wieder von Neuem aufgenommen werden muss. Ich selbst that dies zunächst hauptsächlich in Bezug auf die Musciden, deren Entwicklung von Voeltzkow überhaupt nur ungefähr bis in die Mitte der embryonalen Periode und ausschliesslich nur bei *Calliphora* verfolgt worden war. Diese neuen Beobachtungen ergaben aber in Verbindung mit den Resultaten meiner früheren Studien bei *Lucilia* eine solche Fülle von Thatsachen, dass ich es, um meine vergleichende Hauptarbeit einigermassen zu entlasten, angezeigt fand, dieselben zum Gegenstand einer besonderen Publication zu machen, die ich nun den verehrten Fachgenossen vorlege.

Der allgemeiner gehaltene Titel der letzteren rechtfertigt sich aber damit, dass ich darin auch zu den neu erschienenen embryologischen Arbeiten über andere Insecten Stellung nehme, und dass ich überhaupt auf

Grundlage meiner ausgedehnten Erfahrungen mehrere der wichtigsten Fragen, wie z. B. jene über die Herkunft der Dotterzellen und des Darmdrüsenblattes vergleichend behandle.

Hinsichtlich neuer interessanter Einzelheiten verweise ich u. A. auf das Capitel über die mediane und laterale Gastrulation, und dann auf den Schlussabschnitt über die embryonale nicht taschen-, sondern plattenartige Anlage der Imaginalscheiben.

Die Zeichnungen wurden theils nach Borax-, theils nach Pikrocarmin-Präparaten mit der Camera lucida entworfen und entsprechend colorirt.

Stadium des Protoblasts oder der Furchungszellen. Differenzirung des Blastoderms.

Während Voeltzkow (25) bezüglich der ersten Entwicklungserscheinungen von *Calliphora* zum Theile fast wörtlich den eingehenden Beobachtungen und Auseinandersetzungen Blochmann's (1) folgt, bin ich selbst und zwar theils unabhängig von der Voeltzkow'schen Arbeit, theils nach genauer Nachprüfung der von diesem Forscher gegebenen Darstellung in mehreren sehr wesentlichen Punkten, und zwar sowohl hinsichtlich von *Calliphora* als auch von *Lucilia*, zu anderen Resultaten gelangt, welche theilweise den älteren Ansichten Weismann's (27) und Kowalevsky's (16) entsprechen.

Vorerst gibt Fig. 60, Taf. VI ein bisher mangelndes möglichst naturgetreues Bild eines frisch abgelegten mit Pikrocarmin behandelten *Calliphora*-Eies am Querschnitt.

Man sieht hier — und das Gleiche gilt von *Lucilia* — hinsichtlich der Vertheilung von Dotter und Plasma ein ganz eigenthümliches Verhalten, wie es bisher von keinem Insect bekannt geworden ist und das Voeltzkow erst viel später, nämlich nach der Bildung des Blastoderms eintreten lässt. Das durch das Carmin rosaroth gefärbte Plasma bildet nämlich schon vor der Zellenfurchung in dem durch die Pikrinsäure gelb gefärbten Dotter zahlreiche und relativ grosse, inselartige „Anhäufungen", die durch verschieden dicke Ausläufer netzartig verbunden sind und meist ein strahliges Aussehen haben.

Voeltzkow's Darstellung ist bezüglich dieser Bildungen u. A. insoferne nicht recht klar, als er Seite 6 sagt: „niemals kann man in diesen Anhäufungen einen Kern nachweisen", und dann unmittelbar darauf bei fügt: „sie stellen eben weiter nichts dar als Ansammlungen des Plasmas, in welches die Dotterzellen eingebettet sind", letztere werden dadurch, worauf ich noch später zurückkomme, gegen alle bisherige Erfahrung als kernlose Elemente hingestellt.

Fig. 1, Taf. I. bringt die erste Furchungszelle sammt ihrer Umgebung von einem ca. 10 Minuten alten *Lucilia*-Ei zur Ansicht. Der Kern erscheint, wie bereits Blochmann hervorhebt, an vielen Präparaten als ein ganz unfärbbares, scharf umschriebenes Bläschen, zuweilen unterscheidet man aber darin doch mehrere kleine Chromatinkörperchen. Der Kern liegt im Centrum einer der schon erwähnten rosaroth tingirten Plasmainseln. Von diesem Plasmahof gehen nun, wie hier deutlicher als in Voeltzkow's Figuren dargestellt ist, und wie dies fast bei allen Insecten nachgewiesen ist, nach allen Richtungen feine Plasmafäden oder richtiger Plasmaschichten aus, welche ein feines Maschenwerk bilden, in dessen Höhlungen die Dotterkügelchen einzeln eingebettet sind.

Ein weiteres Stadium von einem 30 Minuten alten *Lucilia*-Ei gibt der Querschnitt Fig. 3. Hier hat man, was für *Calliphora* zuerst Kowalevsky (16) feststellte und dann Blochmann und Voeltzkow bestätigten, mehrere nahe der Eiachse radienförmig gruppirte Furchungs- oder Protoblastzellen, deren Kerne bei *Lucilia* im Allgemeinen mehr Chromatin als bei *Calliphora* zu enthalten scheinen.

Lehrreich ist der zugehörige axiale Längsschnitt in Fig. 2. Zunächst erkennt man, dass die Protoblastzellen nicht einen so regelmässigen „Cylindermantel" bilden, wie ihn Voeltzkow in Fig. 16 darstellt. Besonders bemerkt man aber, dass die Furchungszellen im Allgemeinen nicht, wie Voeltzkow auf der gleichen Figur, und Weismann (28) bei mehreren andern Insecten zeichnet, kugelförmig sind, sondern vielmehr im Kleinen die gestreckte Gestalt des Eies haben. — Ein etwas älteres, bisher nicht abgebildetes Stadium

mit schöner Speichenstellung der Furchungszellen, und zwar von *Calliphora*, zeigt Fig. 61, wo in einem Umkreis 10—12 Elemente liegen.

Wenden wir uns nun zur Darstellung der Bildung des Blastoderms, oder, wie ich diese peripherische Zellenlage aus später noch näher zu behandelnden Gründen bei den Insecten nennen möchte, des Cyclo-blastes.[1] Auch hier finde ich manche wesentliche Verhältnisse ganz anders als sie Voeltzkow beschreibt. Letzterer nimmt zunächst in Übereinstimmung mit Weismann, Kowalevsky und Blochmann an, dass der Eileib schon vor dem Heraustreten der Furchungszellen in seinem ganzen Umfange von einer mehr oder minder dicken Plasmaschichte, dem Weismann'schen äusseren Keimhautblastem überzogen ist. Das kann ich nun speciell für *Lucilia* nicht bestätigen. Hier sieht man nämlich wohl das in Fig. 5 veranschaulichte Blastem an der vorderen und mittleren Partie des Eies, nach hinten aber verschwindet dasselbe — ob bei allen Eiern kann ich nicht sagen — ganz, und speciell an dem in Fig. 4 dargestellten Querschnitt ist keine Spur davon zu erkennen. Hier werden somit die Plasmakörper der Blastodermzellen anfänglich ausschliesslich nur aus dem Material gebildet, das sie bei ihrem Heraustreten aus dem Innern des Dotters mitbringen.

Anders als Voeltzkow finde ich ferner, und zwar sowohl bei *Calliphora* als bei *Lucilia* den zeitlichen Verlauf der Blastodermbildung. Während Kowalevsky (16) angab, dass diese zuerst am Hinterpol, dann am Vorderpol und zuletzt in der Mitte vor sich gehe, sagt Voeltzkow: „Stets findet diese Wanderung der Furchungskerne mit ihren Höfen gleichmässig an allen Punkten des Eies statt, nicht dass dieselben etwa die Oberfläche an einer Stelle früher erreiche als an einer anderen." Ich will hier nicht näher darauf eingehen, dass für zahlreiche Insecten mit langgestreckten Eiern, z. B. für *Chironomus* durch mich und Weismann, dann durch Heider (13) für *Hydrophilus*, das Voraneilen des Hinterpol-Blastoderms sicher nachgewiesen ist, — es könnte ja bei den Musciden anders sein — sondern ich constatire einfach, dass ich mehrere Schnittserien besitze, in welchen das Hinterpolblastoderm bereits in beträchtlicher Ausdehnung gebildet ist, während in den vorderen Partien nur einzelne Oberflächenzellen sichtbar sind. Bei diesem Anlass möchte ich nur noch auf die neuesten diesen Punkt berührenden und überaus eingehenden Untersuchungen von Platner (20) aufmerksam machen, der bei *Liparis* nachwies, dass der Übertritt der Kerne an die Peripherie grosse Unregelmässigkeiten zeigt, indem u. a. schon bei einer Zahl von neun Furchungskernen einer an die Peripherie des animalen Poles gewandert war. Ähnliche Unregelmässigkeiten beim Heraustreten der Furchungskerne fand ich ferner u. a. bei dem von mir schon vor langer Zeit untersuchten Maikäfer-Ei, wo sich zwar die Protoblastzellen eines Querschnittes in ringförmiger Aufstellung der Oberfläche nähern, dabei aber doch, indem der Zellenring bald hier, bald dort sich rascher erweitert, zu sehr verschiedenen Zeitpunkten an die Peripherie gelangen.

Zum Musciden-Blastoderm zurückkehrend, muss ich noch einige, bei *Calliphora* beobachtete Vorkommnisse erwähnen, die, wenn sie auch offenbar als Abnormitäten zu betrachten sind, dennoch aus mehrfachen Gründen unser Interesse wachrufen.

Der erste Fall knüpft sich an die in Fig. 62—68, Taf. VI veranschaulichte Querschnittserie eines eine Stunde alten Eies. Die vorderen zwei Dritttheile des Eies zeigen Querschnitte (Fig. 62 und 63) ohne Spur einer Blastodermbildung und sind überhaupt, da ich an ihnen keine Kerne nachzuweisen vermochte, fast von derselben Beschaffenheit, wie am frischgelegten Ei, mit dem Unterschiede jedoch, dass das Plasma theils in der Mitte, theils am Rande ungewöhnlich grosse Klumpen bildet. Umsomehr überraschte mich das in Fig. 64 dargestellte Querschnittsbild beim Beginn des letzten Eidrittels. Hier ist im Innern ein geschlossener, aus dicht aneinander stossenden Cylinderzellen gebildeter Ring, der am nächsten Querschnitt (Fig. 65) noch an Dicke zunimmt. Wären in der Schnittserie nicht noch die gleich zu erwähnenden Bilder zu sehen, so könnte der

[1] Der in meinen früheren Arbeiten im Gegensatz zum Centroblast (Dotterzellen) gebrauchte Ausdruck Periblast wäre zwar zur Bezeichnung des Blastoderms passender; da er aber bekanntlich bei den Wirbelthieren in einem ganz anderen Sinne gebraucht wird, muss er doch fallen gelassen werden.

genannte Zellenring einfach als Vorläufer des Blastoderms gelten, wenn auch, so viel wir bisher wissen, die speichenartig aufgestellten Furchungszellen in der Regel nicht so zahlreich und so dicht beisammen stehen. An noch weiter nach hinten folgenden Schnitten (Fig. 66) sehen wir, was entschieden ungewöhnlich ist, im Innern des Dotters, wenn auch schon nahe der Peripherie, eine Zone von Zellen, die, wie die Vergleichung mit dem normalen Blastoderm in Fig. 69, sowie von Fig. 6 und 7 auf Taf. I lehrt, bis auf die Lage in jeder Hinsicht mit dem letzteren übereinstimmt, weshalb wir dieses Vorkommniss geradezu als inneres, d. i. entolekithisches Blastoderm bezeichnen können. Nahe dem Hinterpol tritt dann, wie Fig. 67 zeigt, dieses abnormale innere Blastoderm ganz an die Peripherie, beziehungsweise an die Dotterhaut heran, und ist sein Verhalten hier überhaupt genau so wie im normalen Zustand. Dasselbe gilt auch von der in Fig. 68 abgebildeten Hinterkuppe. Setzen wir die einzelnen Querschnittsbilder der Länge nach zusammen, so erhalten wir den im beistehenden Xylogramm Fig. 1 dargestellten medianen Längsschnitt. Die ausgezogene Linie bedeutet hier die Dotterhaut, während das Blastoderm durch eine Kettenlinie, und der Dotter durch kleine Ringe markirt ist. Das Blastoderm bildet also hier einen oben offenen, kegelförmig verengten und von Dotter umgebenen Becher, der mit seiner abgerundeten (und nicht etwa eingestülpten) Basis unmittelbar auf der Dotterhaut aufruht.

Fig. 1. Fig. 2.

Während man in Bezug auf die besprochene abnormale Keimanlage nicht mit Sicherheit behaupten kann, dass aus ihr nicht ein den ganzen Dotter umfassendes normales Blastoderm hätte werden können, müssen wir von einem zweiten zur Beobachtung gekommenen Ei entschieden sagen, dass hier bezüglich der Blastodermausdehnung eine wahre Abnormität vorliegt, die indess, wie man sehen wird, keineswegs die Bildung eines normalen Endzustandes unmöglich macht. Xylogramm 2 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch das betreffende an Querschnitten studirte und circa drei Stunden alte *Calliphora*-Ei. Es steht auf dem durch den Medianschnitt Fig. 71, Taf. VII charakterisirten, weit fortgeschrittenen Stadium, wo bereits (beim Pfeil *a*) die später eingehend zu besprechende mit der medianen Invaginationsrinne communicirende Einstülpung des Enddarmes erfolgt ist.

Die auffallende Abnormität des in Rede stehenden Embryos besteht nun darin, dass das (wieder durch eine Kettenlinie angedeutete) Blastoderm, beziehungsweise Ectoderm nicht den ganzen Dotter umschliesst, indem der Apicalpol des Embryos, beziehungsweise des Blastoderms, innerhalb des Dotters um circa ein Viertel des Längsdurchmessers des Eies vom Vorderende des letzteren entfernt ist. Wir haben da ein Verhalten, wie man es u. A. bei *Stenobothrus* als Regel findet, bei welchem Insect allerdings, wie ich seinerzeit nachwies (10, Fig. 1), eine selbständige Zellhaut, nämlich das Ectoptygma (Serosa) den Embryo sammt dem Aussendotter umspannt. In solchen und ähnlichen Abnormitätsfällen wird dann höchst wahrscheinlich auch hier der Aussendotter durch den Mund aufgenommen. Der letzterwähnte Abnormitätsfall lässt es in Verbindung mit dem früher geschilderten auch wohl möglich erscheinen, dass ein Embryo bei einem noch mehr reducirten Umfang des Blastoderms, beziehungsweise bei einer noch geringeren Masse von Innendotter zur vollen Reife gelangen kann.

Was dann die völlige Ausbildung des Blastoderms betrifft, so ist der Vorgang sowohl bei *Lucilia* als auch bei *Calliphora* im Wesentlichen so, wie er von meinen Vorgängern geschildert wurde, und habe ich in dieser Hinsicht nur wenig Neues hinzuzufügen. In Fig. 7 zeigt *ab* den noch nicht in die Körper der Zellen *z* übergegangenen Rest des primären oder äusseren Blastems, ferner *ib* das secundäre oder innere Blastem und *ad* die zwischen diesen zwei Blastemlagen eingeschaltete Dotterschichte. Das secundäre Blastem kommt bekanntlich dadurch zu Stande, dass die nach der Auswanderung der Protoblastzellen im Dotter noch zurückbleibenden Plasma-Anhäufungen sich gleichfalls gegen die Peripherie ziehen, was u. A. schon daraus hervorgeht, dass nach vollzogener Bildung des besagten Blastems im Allgemeinen keine derartigen Plasma-Inseln mehr im Dotter

zu finden sind. Was aber die Entstehung der blastodermalen Dotterzone betrifft, so ist dieselbe, wie man sich leicht überzeugen kann, dadurch bedingt, dass die gegen die Peripherie hin sich verschiebenden Plasmamassen (man vergl. Fig. 5) in der Regel grössere oder kleinere Dotterballen mit sich führen, welche letztere sich dann nach und nach in einer gemeinsamen, aber oft ganz unregelmässig begrenzten Schichte anordnen.

Eine möglichst naturgetreue Darstellung des Blastoderms von *Calliphora* in einem weiter fortgeschrittenen Stadium gibt Fig. 69, Taf VI. Die Zellen *z* sind im Vergleich zu jenen in Fig. 6 theils in Folge der Längstheilung, theils, weil sie auf Kosten des primären Blastems in die Tiefe wuchsen, viel schlanker geworden und zeigen speciell auch an ihrem Fusstheil eine auf Voeltzkow's Figuren nicht angedeutete membranöse Umhüllung.

Zu beachten ist ferner, dass der Überrest des primären Blastems *ab—ad*, in welchem jetzt die spärlicher gewordenen Kügelchen der Dotterschichte eingebettet sind, im Vergleiche zum relativ grobkörnigen secundären Blastem *ib*, gleich dem Inhalt der Zellen fast homogen erscheint und nur bei stärkerer Vergrösserung eine feine Granulirung aufweist. Weiters ist noch hervorzuheben, dass die Dicke des fertigen bis zum centralen Dotter reichenden Keimhautepithels beträchtlich geringer ist als jene des unfertigen Blastoderms einschliesslich der beiden Blastemlager, und daraus darf man wohl schliessen, dass zu Gunsten des Dottervolums vor der Vollendung des Blastoderms eine Verdichtung oder Contraction des inneren Blastems stattfindet.

Zum Schlusse müssen wir noch der Polzellen gedenken. Was über ihre Beschaffenheit bisher bekannt ist, verdanken wir fast ausschliesslich Weismann (27), der sie aber nur am frischen Object kennen lernte. Nach ihm treten zunächst aus der Blastemschichte vier relativ grosse, nämlich 0·038 *mm* messende bläschenartige helle Zellen hervor, die deutlich einen Kern erkennen lassen. Durch Zweitheilung dieser primären Polzellen entstehen dann acht um die Hälfte kleinere. „Die Vermehrung der Polzellen durch Theilung ist aber damit noch nicht abgeschlossen, lässt sich aber nicht mehr deutlich verfolgen, weil unterdessen die Zellen der Keimhaut entstanden sind, in Gemeinschaft mit den Polzellen den ohnehin nur sehr schmalen Polraum vollständig ausfüllen und eine Unterscheidung der Polzellen von den übrigen Zellen unmöglich machen."

Voeltzkow erwähnt, wie wir noch hören werden, die Polzellen in verschiedenen Stadien, sagt aber kein Wort über ihre Zahl und nähere Beschaffenheit. Dafür gibt er aber mehrere bildliche Darstellungen, die indessen einander zum Theile zu widersprechen scheinen. Auf den in seinen Figuren 9, 10 und 11 dargestellten Längsschnitten zeichnet er 5—8 solcher Elemente, die in ihrem Aussehen und auch fast in der Grösse den übrigen Blastodermzellen gleichen, aber auffallender Weise keinen Kern zeigen. Sie liegen hier in einer ganz flachen uhrglasartigen Einsenkung des Blastoderms, über der sich ein noch später zu erwähnender hügelartiger Vorsprung erhebt. In den späteren Stadien, wo sie, wenigstens bei *Calliphora,* in der auf den Rücken übergreifenden Gastralrinne liegen (vergl. u. a. seine Figuren 29—31), zeichnet er sie einfach als kreisrunde schwarze Flecken von der Grösse und dem Aussehen der Kerne gewebebildender Zellen.

Ich selbst habe die Polzellen nur bei *Calliphora* genauer verfolgt, fand sie aber, obwohl Eier verschiedener Stadien (von 1—$2^1/_2$ Stunden) geschnitten wurden, überall fast im gleichen Entwicklungszustand. Fig. 70, Taf. VI gibt nach einer Camera lucida-Zeichnung ein Flächenbild der hinteren Blastodermkuppe. Die Polzellen *pz* nehmen hier ein rundliches nicht immer regelmässig kreisförmig umgrenztes mosaikartiges Feld ein, das in die Blastodermkuppe gewissermassen eingefügt ist. Ihre Zahl ist eine ziemlich constante und beträgt ca. 25—35. Die Polzellen heben sich im tingirten Zustand sehr scharf von den Blastodermelementen ab. Sie sind nämlich erstens auffallend intensiv gefärbt, und haben zweitens eine weit geringere Grösse.

Während nämlich die eigentlichen Blastodermelemente einen Durchmesser von 0·03—0·02 *mm* besitzen, messen diese extrablastodermalen Zellen nur 0·01 *mm*. Letztere zeigen ferner alle einen deutlichen Kern, der gleichfalls circa um die Hälfte kleiner als bei den andern Zellen ist. Auch ist die Beschaffenheit des Kernes

eine andere. In den Polzellenkernen sind nämlich die Chromatinkörperchen viel zahlreicher und feiner als im Nucleus der anderen Zellen, wo oft nur zwei oder drei tingirte Körperchen vorkommen.

Der Centroblast oder die Dotterzellen. Vorläufiges über die Darmdrüsenblattbildung.

Innerhalb des Blastoderms, zerstreut im Dotter, findet man bekanntlich, wenigstens von einem gewissen Zeitpunkt an, bei den Musciden sowie bei allen hierauf untersuchten Insecten Zellen oder mindestens Kerne, die man daher auch vielfach als Dotterzellen (Vitellophagen nach Nusbaum) zu bezeichnen pflegt. Was nun die Rolle anlangt, welche diese vielbesprochenen Zellen beim Aufbau des Embryos spielen, so ist die gegenwärtig weitaus verbreitetste Ansicht die, dass sie bloss die Assimilirung des Dotters befördern, und dass sie, obwohl gemeinsamen Ursprungs mit den Blastodermzellen insbesondere keine gewebebildenden und in die Kategorie der eigentlichen Keimblätter einzuordnenden Elemente sind. Da nun, wie schon aus Voeltzkow's Arbeit hervorgeht und ich noch eingehender darlegen werde, gerade auch die Verhältnisse bei den Musciden eine wichtige Stütze dieser Anschauung sind, so läge eigentlich kein zwingender Grund vor, hier in erster Linie und mit Rücksicht auf die Deutung der aus dem Keimstreif hervorgehenden Keimlager der vielumstrittenen Frage nach der morphologischen Bedeutung der intrablastodermalen Zellen schon von vorneherein näher zu treten. Wenn ich dies nun dennoch thue, so geschieht es mit Rücksicht auf die in bestimmtester Weise ausgesprochene gegentheilige Behauptung von L. Will in dessen vor Kurzem erschienenen sehr gehaltreichen Schrift über die Entwicklung der viviparen Aphiden (29). Nachdem schon früher wiederholt — zuerst wohl von Paul Mayer (17, S. 165) — die Ansicht vertreten worden war, dass die Dotterzellen dem Entoderm, beziehungsweise dem das Darmdrüsenblatt liefernden Keimlager entsprächen — in neuerer Zeit hingen dieser Anschauung u. A. Hertwig, Tichomiroff (22), Korotneff (14), Patten und Ayers an — erklärt nun Will Seite 253 aus seiner Darlegung gehe „mit absoluter Sicherheit hervor, dass der Mitteldarm vom Entoderm d. h. von einem Theile jener Entodermzellen gebildet wird, die aus der Masse des secundären Dotters heraustreten und theils an das vordere, theils an das hintere Körperende wandern", und knüpft ferner an diesen Befund die Annahme, dass die mit Dotterzellen erfüllte Blastula die erste Phase einer wahren Gastrula sei.

Bei der unzweifelhaft grossen Tragweite der berührten Frage — sie bildet gewissermassen den Angelpunkt für die Beurtheilung der Insecten- und zum Theile der Arthropoden-Keimblätter überhaupt — ist es wohl ganz selbstverständlich, dass Will's angeblicher Beweis für die Entstehung des Darmdrüsenblattes aus den Dotterzellen der sorgfältigsten Prüfung unterzogen werden muss.

Da sei zunächst hervorgehoben, dass Will bezüglich der Verbindung des Mitteldarmes mit dem auf keiner seiner Figuren abgebildeten Enddarm gar keine entsprechende Beobachtung zu machen in der Lage war. „Ich kann nicht angeben" — heisst es S. 253 — „in welcher Weise sich die den hinteren Theil des Mitteldarmes bildenden Entodermzellen der Enddarmeinstülpung anlegen; es ist indess wahrscheinlich, dass sich der Process hier genau so abspielt wie am Vorderende, und dass auch das Lumen in analoger Weise zum Durchbruche kommt."

Da Will, wie schon aus dem Bisherigen hervorgeht, keinerlei Abbildung vom Aussehen und von der Gliederung des vollendeten embryonalen Darmes der von ihm untersuchten Aphiden gibt, so müssen wir uns doch offenbar, bevor wir dessen Darlegung über die Bildung des Mitteldarmes würdigen können, über die Beschaffenheit des ganzen Tractus informiren.

Halten wir uns nun in dieser Beziehung zunächst an Witlaczil (31), dessen den gleichen Gegenstand betreffende ausführliche Arbeit von Will mit einer wohl kaum zu rechtfertigenden Geringschätzung behandelt wird, so stellt derselbe den embryonalen Darm zunächst bei *Aphis platanoides* (vergl. dessen Figuren 46 u. 48) als ein ursprünglich auf der ganzen Strecke ziemlich gleichmässig dünnes Rohr dar. Letzteres sollte dann ferner nach ihm, wie Ähnliches bereits von Ganin (5) behauptet worden war, auf die Weise entstehen, dass die beiden ursprünglich blindsackartigen ectodermalen Endstrecken (Stomo- und Proctodaeum) in gerader

Richtung gegen einander wachsen und verschmelzen würden. Später entstünde dann am Ende des stomodaealen Abschnittes eine u. A. bei *Aphis Sambuci* sehr starke Auftreibung, der sogenannte Magen- oder Mitteldarm, während der Enddarm in Folge des fortdauernden Längenwachsthums sich in eine doppelte Schlinge legt.

Da mir Witlaczil's bekanntlich nicht auf Schnitte gegründete Darlegung über die Bildung des Mitteldarmes durch einfache Verlängerung des ectodermalen Stomodaeums mit Rücksicht auf das entschieden ganz abweichende Verhalten bei den meisten anderen Insecten schon von vorneherein zweifelhaft vorkam, wollte ich mich wenigstens einigermassen über den Gegenstand selbst informiren und zerlegte desshalb mehrere trächtige *Aphis Sambuci*, nachdem ich sie vorher an der Seite aufgeschnitten, gefärbt und sonst entsprechend behandelt hatte, nach verschiedenen Richtungen in Serienschnitte.

Im Gegensatz zu Will nun, der die Mitteldarmbildung in so bestimmter Weise beobachtet zu haben vorgibt, muss ich nun leider bekennen, dass es mir bisher, obwohl ich in der Deutung embryologischer Bilder einige Übung zu haben glaube, nicht gelingen wollte, über die Entstehung des Mitteldarmes auch nur einigermassen klar zu werden.

Dagegen fand ich mehrere genau in die Medianebene fallende Schnitte durch den hier ganz auffallend frühzeitig zum Abschluss gelangenden Darmtractus, und habe ich, da ähnliche Schnitte von embryonalen Aphidendärmen bisher nicht vorliegen, einen solchen in Fig. 129, Taf. X mittelst der Cam. luc. entworfen. Wir sehen da nun, und zwar wie schon bemerkt, auf einer sehr frühen Stufe der Entwicklung drei scharf unterschiedene Strecken. Die erste Strecke *bc* ist ausserordentlich dünn und zugleich verhältnissmässig länger als am embryonalen Darm vieler anderer Insecten und entspricht offenbar in ihrer ganzen Ausdehnung dem Stomodaeum. Der zweite Darmabschnitt *cd* ist relativ kurz aber stark bauchig aufgetrieben. Ferner sind dessen Epithelzellen, wie auch Witlaczil (31) Fig. 61 andeutet, viel höher als am vorhergehenden Abschnitt und auch mit grösseren Kernen versehen. Besonders beachtenswerth ist aber die Übergangsstelle des Schlundrohres in diesen Abschnitt. Sie zeigt nämlich, was aber Witlaczil (30) nur für das ausgebildete Thier (Taf. III, Fig. 9) und hier auch nicht ganz deutlich darstellt, ganz jene trichterartige *Cardia*-Klappenbildung, wie wir sie bei den meisten Insecten (vergl. später das Verhalten der Musciden), sowie bei manchen Krebsen an der Grenze zwischen Stomodaeum und Mesenteron antreffen.

Diese flüchtig skizzirten Eigenschaften des in Rede stehenden Mittelabschnittes lassen nun keinen Zweifel, dass wir es da wirklich mit einem echten Mitteldarm zu thun haben. Es folgt dann noch der Endabschnitt oder das Proctodaeum *da*, das gleichfalls schon sehr frühzeitig (wenn der Embryo noch kaum die halbe Länge des Endstadiums besitzt) in eine Schlinge gelegt ist und vor dem After eine beträchtliche Anschwellung zeigt.

Wenden wir uns nun wieder zu Will's Darstellung.

Auf seiner Medianschnittfigur 30 erscheint das Stomodaeum als eine kurze ectodermale blindsackartige Einstülpung, der wenigstens auf einer Seite Mesodermzellen anliegen. Hinter dem Stomodaeum sieht man einige Dotterzellen, die sich angeblich „zu einem soliden Strang aneinander reihen und sich dem blindgeschlossenen Ende der Mundeinstülpung anlegen". Später soll dann, was an den Sagittalschnitten Fig. 31 und 32 dargestellt ist, im vordersten Theil des (relativ sehr dünnen) Stranges ein deutliches Lumen auftreten, „und gleichzeitig bricht auch an der Spitze der Mundeinstülpung eine Öffnung durch, so dass die Lumina von Vorder- und Mitteldarm bereits mit einander in Verbindung treten, wenn von letzterem erst der vorderste Abschnitt angelegt ist".

Hiezu möchte ich nun Folgendes bemerken.

Nach Will's Fig. 30 und nach seiner ganzen Darstellung überhaupt wäre das eigentliche Stomodaeum bedeutend kürzer als bei *Aphis Sambuci* und anderen von mir und Witlaczil geprüften Formen. Speciell die von Will in Fig. 31 mit *mD*, d. i. als vorderer Mitteldarm bezeichnete Darmstrecke erscheint mir, wenn ich die betreffende Figur mit meinen Schnitten und Skizzen vergleiche, nicht als Mesenteron, sondern als hinterer Stomodaeumabschnitt, und würde ich dessen Bildung selbst auf Grund der (freilich ziemlich schematisch gehaltenen) Abbildungen Will's nicht durch eine Aneinander-

reihung der auffallend grosskernigen Dotterzellen, sondern einfach durch eine Verlängerung der Stomodaeumanlage erklären.

Noch viel fragwürdiger erscheint mir aber das, was Will bezüglich der Mitteldarmbildung aus den von ihm dargestellten Querschnitten folgern will. In dessen Figuren 45 und 46 sieht man im auffallend engen Leibesraum über dem mächtig entwickelten Bauchmark (unsere Fig. 129 *ug, bm*) noch nichts Anderes als Dotterzellen. In der einem „etwas älteren" Stadium angehörigen Figur 47 hingegen, wo der erwähnte Leibesraum noch ebenso eng erscheint, bemerkt man mitten zwischen den Dotterzellen fünf nahe bei einander stehende Zellen, die etwas dunkler tingirt erscheinen, und die Will ohne ihre weitere Differenzirung darzustellen, dem Mitteldarm zurechnet.

Dagegen lassen sich nun aber u. A. folgende Einwände erheben: 1. Ist nicht bewiesen, dass diese Zellen überhaupt dem Darm zugehören. 2. Wenn dies auch der Fall wäre, könnten es ja Stomodaeumzellen sein. 3. Ist es nicht wahrscheinlich, dass der Mitteldarm, der doch bei allen Aphiden ziemlich weit ist, auch wenn er sich ganz anders bildete als bei den meisten anderen Insecten, aus einem soliden schmalen Zellenstrang entsteht. 4. Ist auch nicht bewiesen, dass die erwähnten Zellen gerade Abkömmlinge der Dotterzellen sind.

Mit Bezug auf die von mir untersuchte *Aphis Sambuci* und eine andere auf *Potamogaeton* lebende Art möchte ich noch besonders hervorheben, dass hier die Dotterzellen hinsichtlich ihrer Grösse, der Beschaffenheit ihres Kernes und Protoplasmas so sehr von den Epithelzellen des embryonalen Darmes abweichen, dass mir auch von diesem Gesichtspunkte aus die Abkunft des Darmdrüsenblattes von den Vitelloblasten nicht wahrscheinlich vorkommt.

Da sich Will, um seiner wie wir gesehen haben, in der That nicht ausreichenden Beweisführung eine bessere Stütze zu verleihen, u. A. auch auf Korotneff's Darlegung über die Mitteldarmbildung bei *Gryllotalpa* beruft, muss ich zunächst anführen, dass hier nach meinen eigenen Untersuchungen die Mesenteronanlage ganz anders zu verlaufen scheint, und ferner, dass bei *Pyrrhocoris,* also bei einem nahen Verwandten der Aphiden, wie ich an Schnittserien wirklich bewiesen habe (10), das Darmdrüsenblatt ganz unzweifelhaft nicht durch Aushöhlung eines axialen Zellstranges, sondern in völlig anderer Weise, nämlich aus zwei lateralen den Dotter umwachsenden Streifen des unteren Blattes hervorgeht.

Damit soll nun aber nicht im Entferntesten angedeutet werden, dass bei den Aphiden eine gleiche oder auch nur eine ähnliche Darmdrüsenblattanlage bestehe — die Entwicklung dieser Thiere zeigt ja viele auffallende Anpassungen —; ich möchte nur andeuten, dass es unstatthaft ist, aus nicht sicher constatirten Verhältnissen bei einer Thierabtheilung „aus theoretischen Gründen" weitgehende Schlussfolgerungen bezüglich anderer Gruppen zu ziehen.

Jedenfalls muss die Behauptung Will's betreffs der Entstehung des Aphiden-Mitteldarmes aus den Dotterzellen vorläufig als eine unbewiesene bezeichnet werden, und wenn sie sich auch bewahrheitete, wäre, bevor man sich Schlüsse auf die anderen Insecten erlauben dürfte, erst noch eingehender die Frage zu prüfen, ob denn die Zellen des Aphiden-Pseudovitellus auch wirklich den Dotterzellen der übrigen Insecten homolog sind.[1]

Wenden wir uns nun endlich zu den Dotterzellen der Musciden, so lässt sich, obgleich sonst in der Entwicklung dieser Insecten noch Manches zweifelhaft bleibt, gerade in Bezug auf sie ein — wie mich dünkt — in der That sehr überzeugender Beweis führen, dass sie, wie übrigens schon meine Vorgänger übereinstimmend behaupteten, mit der Mitteldarm- und überhaupt mit der Gewebsbildung nichts zu thun haben. Die wichtigsten Beweisgründe, so weit sie sich auf diese Elemente selbst und nicht auf die übrigen später zu schildernden Entwicklungsvorgänge beziehen, wollen wir der Reihe nach etwas näher betrachten.

---

[1] Hier möchte ich noch bemerken, dass manche der von Will über die Gastrula und die Embryonalhüllen entwickelten Ideen schon vor langer Zeit u. A. von P. Mayer (17) und mir selbst (6) angedeutet wurden, ohne dass der Autor dies anerkennt.

Für's erste ist hier — und das Gleiche gilt für die meisten der von mir geprüften Insecten — die Beschaffenheit der Dotterzellen eine ganz andere als die der Gewebszellen und speciell der Zellen der Darmdrüsenblatt-Anlage. Da Voeltzkow über die in Rede stehenden Elemente, obwohl er sie im Allgemeinen ziemlich richtig abbildet, keine unseren Zwecken genügende Beschreibung gibt, musste ich unter Anderem auch bestrebt sein, diese Lücke thunlichst auszufüllen. Voeltzkow betrachtet, wovon später noch besonders die Rede sein wird, die Dotterzellen zunächst nicht als wirkliche Zellen, sondern als aus dem Blastoderm auswandernde, beziehungsweise verdrängte Kerne. Letztere werden aber, wie er bemerkt, innerhalb der Dottermasse „undeutlich, verlieren ihr scharf umschriebenes Aussehen und erscheinen — hier wird Voeltzkow etwas inconsequent — nur noch als einfache Höfe von Plasma". Weiter heisst es dann noch: „Sie scheinen sich später durch Theilung zu vermehren, auch meine ich hin und wieder Kerne in ihnen angetroffen zu haben."

Wir orientiren uns über diese Gebilde zunächst am *Lucilia*-Medianschnitt in Fig. 24* und 25, Taf. III, d. i. in einem Stadium, wo die vordere mit dem Stomodaeum *Sto* verbundene Mitteldarmanlage oder das Promesenteron *vM* schon deutlich entwickelt ist. Die Vitelloblasten erscheinen hier als im Allgemeinen sehr unregelmässig umgrenzte oder amöboide Gebilde von relativ riesiger Grösse, deren Durchmesser mindestens 2—3mal den aller übrigen Zellen übertrifft, indem er ca. 0·015 beträgt, während jener der Ectodermzellen nur ca. 0·008 und der der Mesodermzellen gar nur ca. 0·007 *mm* hat.

Hinsichtlich der Grösse der Vitelloblasten sei noch bemerkt, dass sie im schroffen Gegensatz zu jener der anderen durch Theilung beständig kleiner werdenden Zellen ziemlich unverändert bleibt, dass also das Missverhältniss am Ende der Entwicklung (vergl. z. B. Fig. 56 u. 57, Taf. VI) am schärfsten hervortritt.

Ferner sind die Vitelloblasten der Musciden meiner Ansicht nach wirklich keine eigentlichen Zellen zu nennen, sondern im Allgemeinen blosse amöboid zerfliessende Kerne. Es ergibt sich dies, abgesehen von ihrer später zu behandelnden Ursprungsweise, vor Allem aus dem Umstand, dass ich in ihnen thatsächlich, obwohl ich Hunderte derselben mit den besten Linsen durchmusterte, nie etwas einem Kern Vergleichbares gesehen habe. Man erkennt dies aber auch aus ihrer übrigen Beschaffenheit. Sie erscheinen nämlich in toto genommen stets weit intensiver tingirt als die Leiber der Gewebszellen, und enthalten, wie u. A. in Fig. 59, Taf. VI, einem Stück Längsdurchschnitt durch den Mitteldarm, genauer dargestellt ist, zahlreiche grössere und kleinere Chromatinkörperchen, wie man sie eben in der Regel nur in echten Kernen sieht.

Alles zusammengenommen, verhalten sich also die Musciden-Vitelloblasten (bei *Calliphora* — vergl. u. A. Taf VII — ist der Zustand ja im Wesentlichen derselbe) genau so wie ich dies (10) u. A. bei *Stenobothrus* und beim Maikäfer gezeigt habe, nur mit dem Unterschiede, dass um die zum Theile den Protoblastencharakter beibehaltende Riesenkerne hier meistens gar kein Protoplasmarest nachweisbar ist, eine Erscheinung, die aber bekanntlich auch bei anderen Insecten, z. B. theilweise von Grassi (11) bei der Biene beobachtet wurde.

Es muss noch hinzugefügt werden, dass ich trotz der grossen darauf gerichteten Aufmerksamkeit auch niemals zwischen den Vitelloblasten und den echten Gewebszellen irgendwelche unzweideutige Übergangszustände beobachten konnte. Ich spreche hier ausdrücklich nicht bloss von den Darmdrüsen-, sondern von den Gewebezellen im Allgemeinen, weil u. A. Nusbaum (19) und Ayers für *Blatta* und *Oecanthus* allerdings ohne ausreichenden Beweis auch eine Einwanderung der Vitelloblasten in das Mesoderm annehmen.

Ein zweiter Umstand, welcher der allfälligen Annahme, dass bei den Musciden das Mesenteron aus den Vitelloblasten sich aufbaue, entgegensteht, liegt darin, dass die letzteren i. A. stets gleichmässig im Dotter vertheilt sind, und dass speciell an den Ausgangspunkten der Mesenteronbildung, d. i. am blinden Ende des Stomo- und Proctodaeums niemals eine auffallendere Anhäufung von Vitelloblasten zur Beobachtung gelangte. Die Musciden zeigen in dieser Hinsicht die vollste Übereinstimmung mit allen übrigen von mir studirten Insecten, und muss ich von diesem Standpunkte aus insbesondere die Darlegung Ticho-

miroff's (22) beim Seidenspinner und jene Patten's bei den Phryganiden als eine unzutreffende erklären. Dass die Vitelloblasten nicht im Umkreis des zu bildenden Mesenterons sich gruppiren, erkennt man am allerdeutlichsten speciell bei den Insecten mit geklüftetem Dotter, indem hier die einzelnen Vitelloblasten gewissermassen im Bereiche der Dotterballen fixirt erscheinen. Das Gleiche wurde u. A. auch von Grassi (11) bei der Biene bemerkt, indem er p. 23 ausdrücklich sagt: „Non scopresi mai indizio accennate con sicurezza che questi nuclei sian sul punto d'ordinarsi, per formare l'entoderma". Grassi geht aber, wie noch flüchtig bemerkt sein mag, zu weit, wenn er beisetzt: „alle volte proprio là, dove l'entoderma eresce, essi sono assenti"; denn die Vertheilung der Dotterkerne ist eben im Allgemeinen, wie bereits gesagt wurde, eine gleichmässige.

Für die Nichtbetheiligung der Vitelloblasten an der Darmbildung der Musciden spricht endlich noch die Thatsache, dass diese Gebilde hier, wie u. A. aus den Figuren 56 und 57, Taf. VI hervorgeht, und zwar meist in unveränderter Anzahl, Grösse und Beschaffenheit auch noch nach der völligen Schliessung des Darmes und überhaupt bis zum Ausschlüpfen der Made sich erhalten. Etwas anders, aber desshalb nicht günstiger für die gegentheilige Anschauung ist in dieser Hinsicht, was in Kürze hier eingeflochten sein mag, das Verhalten bei manchen andern Insecten, so z. B. beim Maikäfer. Hier findet nämlich schon bald nach der Anlage des Mesenterons eine Theilung der riesigen, in jedem Dotterballen [1] meist in mehrfacher Anzahl vorhandenen Kerne statt, wobei die Theilproducte anfangs einen förmlichen Kranz mit Carmin sich stark färbenden kernartiger Kugeln bilden, später aber, ähnlich den in Auflösung begriffenen Ectoptygmakernen (10, Fig. 27) in zahlreiche, oft staubartige Chromatinpartikelchen zerfallen.

Unter Zusammenfassung des Gesagten erscheint nun wohl die Ansicht hinlänglich begründet zu sein, dass die Gesammtheit der Dotterzellen nicht, wie Will so bestimmt behauptet, dem Entoderm entspricht, sondern vielmehr einen solchen Bestandtheil des gesammten embryonalen Zellenmaterials repräsentirt, der mit der Gewebebildung in keinem directen Zusammenhange steht. Einerseits, um dieser Erkenntniss einen klaren Ausdruck zu verschaffen und andererseits, um den häufigen Missdeutungen und Verdrehungen des Begriffes Entoderm vorzubeugen, scheint es mir ferner auch angezeigt zu sein, für die Gesammtheit der Vitellophagen und überhaupt aller nach erfolgter Blastodermbildung im dotterführenden Blastocoel lose zerstreuten Zellen, beziehungsweise Kerne den sich selbst erklärenden neuen Terminus Centroblast [2] vorzuschlagen. Dabei nehme ich zugleich, was indessen kaum missbilligt werden dürfte, stillschweigend auch an, dass dieses gegenwärtig, wie es scheint, von der Darm- und Gewebsbildung ausgeschlossene Zellenlager auch früher niemals eine dem echten Entoderm anderer Thiere entsprechende Rolle inne gehabt habe, sondern vielmehr dem letzteren gegenüber ein neues, wahrscheinlich mit der stärkeren Entwicklung des Dotters im Zusammenhang stehendes Differenzirungsproduct ist.

Die Darstellung, welche Voeltzkow von der Entstehung des Centroblasts bei den Musciden gibt, und dann die weitgehenden Folgerungen und Verallgemeinerungen, die Will, gestützt auf die bereits mitgetheilten zweifelhaften Befunde über die Mitteldarmbildung der Aphiden, zieht, veranlassen mich, auch dieser Frage etwas näher zu trreten.

Bekanntlich wurde zuerst gleichzeitig von mir (7) und Bobretzky (2) an Schnitten — ich will nicht sagen streng bewiesen —, aber doch sehr wahrscheinlich gemacht, dass der Centroblast, wenn nicht ganz, so doch der Hauptsache nach ein bei der Blastoderm- oder Cycloblastbildung nicht aufgebrauchter Rückstand des Protoblasts ist, ein Umstand, der mich eben (6) veranlasste, die beiden Differenzirungsproducte des

[1] Voeltzkow (26) behauptet, dass der Maikäferdotter nur ausnahmsweise geklüftet sei. Man muss daraus schliessen, dass er die Entwicklung dieses Insects nur sehr flüchtig beobachtet hat. Ganz unverständlich ist mir u. A. auch dessen Angabe über die embryonalen Flügelanlagen.

[2] Ein von mir bereits in meinem Buch „die Insecten" gebrauchter Ausdruck. Insoweit die Dotterzellen von der Gewebebildung ausgeschlossen sind, könnte man sie auch als Pseudoblast bezeichnen.

Protoblasts als Peri- und Centroblast einander gegenüberzustellen. Während nun aber viele Forscher ihre Befunde an Schnitten entweder ganz oder doch (Tichomiroff z. B.) theilweise im gleichen Sinne zu deuten in der Lage waren, glaubten Andere, wie z. B. Korotneff (14) bei *Gryllotalpa* und Patten bei einer Phryganiden-Form annehmen zu müssen, dass der Protoblast ohne Rückstand in die Bildung des Blastoderms eingehe, und dass der später auftretende oder postblastodermale Centroblast vom letzteren aus seinen Ursprung nehme, indem einzelne Theilproducte desselben in das Blastocoel zurückwandern und sich dort weiter vermehren sollten.

Was nun die letztere Bildungsweise betrifft, so kann ich meinerseits das gelegentliche Vorkommen einer solchen um so weniger bezweifeln, als ich ja speciell beim Maikäfer (10) den sichern Nachweis zu liefern in der Lage war, dass hier auch noch vom invaginirten Blastodermwulst aus unter lebhaften Theilungserscheinungen ganze Ströme von Zellen in den Dotter hineinwandern, Zellen, die freilich von den primären, gleichzeitig vorkommenden und auffallend grosskernigen Centroblastelementen ganz enorm verschieden sind, und die sich überhaupt durch ihre ganze Beschaffenheit als unzweifelhafte Abkömmlinge, man könnte sagen Auswürflinge, eines wahren Keimblattes erweisen.

Andererseits machen aber auch manche Arbeiten, wie z. B. gerade die von Voeltzkow und Will, den Eindruck, dass die Annahme eines blastodermalen Ursprungs der Dotterzellen durchaus nicht einwurfsfrei ist.

Untersuchen wir zunächst die Will'sche Darlegung bei den Aphiden. Will zeigt zunächst, u. zw. an Schnitten, dass das „Blastoderm im Gegensatz zu allen bisher bekannt gewordenen Zuständen dieses Stadiums am hinteren Pol eine weite Öffnung hat, und schliesst ferner aus den erhaltenen Längsdiagrammen, dass alle Dotterzellen von den Rändern dieses Blastodermloches aus ihren Ursprung nehmen".

Indem ich die an diese Darlegung geknüpften, weitgehenden onto- und phylogenetischen Folgerungen, nach denen z. B. das erwähnte wohl als eine durch die Aufnahme des secundären Dotters bedingte Anpassungserscheinung zu betrachtende Loch ein „echtes Prostoma", und das ganze Keimstadium eine Art Gastrula (etwa nach dem polaren Typus bei den Hydrozoen) sein sollte, indem ich, sage ich, diese Hypothesen vorläufig ganz bei Seite lasse, ist es mir hier nur um die Frage zu thun, ob denn die Bilder, die Will in Bezug auf die Bildung der Dotterzellen bei den Aphiden bringt, unbedingt und ausschliesslich nur in seinem Sinne gedeutet werden können. In erster Linie legt er natürlich grosses Gewicht auf jene fast vorwiegend nur am Rande des vermeintlichen Prostomas dargestellten Dotterzellen, (z. B. Fig. 5, 6, 8), die mit dem Blastoderm zusammenhängen, und zum Theil „auf eine rege Kernvermehrung" hinweisende Kernplatten enthalten. Ohne nun bestreiten zu wollen, dass einzelne dieser Dotterzellen thatsächlich vom Blastoderm sich lostrennende Gebilde sein können, halte ich doch damit die Ansicht wohl vereinbar, dass andere dieser scheinbar auswandernden Zellen im Gegentheile aus dem Innern gegen die Peripherie gekommen, und hier mittelst des nach Will alle diese Zellen verknüpfenden syncitischen Protoplasmanetzes mit dem Blastoderm in eine (vielleicht nur vorübergehende) Verbindung getreten sind.

Ausser den erwähnten Gebilden fand aber Will, zumal an jüngern Eiern mit noch unfertigem Blastoderm noch andere Zellen, die ganz frei im Dotter liegen, die sich auch „nicht deutlich von den künftigen Entodermzellen unterscheiden lassen", von denen er aber gleichwohl annimmt, dass sie mit dieser in keiner Beziehung stehen, indem sie bloss „verspätete", also später noch an die Eioberfläche vorrückende Blastodermzellen seien. Diese Auffassung, das muss Jeder zugeben, bleibt, solange die centrifugale, beziehungsweise centripetale Bewegung dieser Zellen nicht am lebenden Object nachgewiesen ist, eine völlig willkürliche, und ich kann ebenso gut behaupten, dass solche Zellen, wie z. B. die oberen in den Figuren 3—8, im Dotter zurückbleibende Protoblastelemente sind, und ferner, dass hauptsächlich gerade von diesen die übrigen Dotterzellen durch Theilung entstanden sind. Dass mein Einwand nicht so unbegründet ist, zeigt übrigens auch die Darstellung Witlaczil's bezüglich anderer Aphiden (*A. pelargonii* und *Callipterus*), nach welcher thatsächlich bei der Protoblast-Differenzirung 3—4 Kerne im Dotter zurückbleiben und sich dann relativ langsam durch Theilung vermehren sollen. Allerdings spricht sich Will an mehreren Stellen seiner Schrift sehr absprechend gegen diese nicht auf Schnitte basirten, und z. Th. auch in der That

Bedenken erregenden Darlegungen Witlaezil's aus; im gegebenen Falle aber darf der Wert der continuirlichen Beobachtung am lebenden Object am wenigsten bekrittelt werden, da ja, günstige Objecte vorausgesetzt, gerade sie ist es, welche hier, allerdings in Verbindung mit dem gewissenhaftesten Studium von Schnittserien durch zahlreiche und möglichst kurz aufeinanderfolgender Stadien, wie man sie bisher leider noch nie dargestellt findet, zu einer endgiltigen Entscheidung führen kann.

Hier seien nun zunächst kurz die einschlägigen Studien von Weismann (28) erwähnt. Bekanntlich ist dieser Forscher u. A. durch die continuirliche Beobachtung der ungemein durchsichtigen lebenden Eier von *Rhodites* und *Biorhiza* zu dem Resultat gekommen, dass sich hier der Furchungskern zunächst in zwei grosse Kerne, in den vorderen und hinteren Polkern theilt. Aus letzterem sollen dann die Blastodermelemente hervorgehen, während der vordere Polkern lange Zeit ungetheilt und relativ gross bliebe und erst nach vollendeter Blastodermbildung durch nun rasch sich vollziehende Theilungen die Dotterkerne liefern würde.

Es sei offen bekannt, dass auch ich dieser Darlegung einige Zeit etwas zweifelhaft gegenüberstand, bis ich bei der genauen Untersuchung von mindestens tausend lebenden *Lina*-Eiern, die ich seit Jahren auch an Querschnitten genau kennen gelernt hatte, fast zu einem ähnlichen Ergebniss gelangte. Da in Öl liegende Eier, wie ich mich überzeugte, mitunter doch schon nach wenigen Stunden entschiedene Missbildungen aufweisen, legte ich meinen Studien immer frisch vom Blatte genommene Eier zu Grunde, von denen ich, da ich gegen hundert eierlegender Käfer hatte, hinlängliches Material besass. Die vom Moment der Ablage an, etwa alle Stunden, in einer Anzahl von 20 Stücken untersuchten Eier zeigten mir nun im Allgemeinen folgende Bilder, die ich aber in extenso erst in meiner nächsten Arbeit und im Zusammenhange mit meinen ausgedehnten Dotterstudien bringen kann.

Zuerst sieht man (bei durchfallendem starken Lichte und bei Anwendung des Compressoriums) eine fast gleichmässig helle Dotterfläche.

Dann tritt in derselben ein relativ grosses helles Bläschen auf, das dadurch kenntlich wird, dass es von einem breiten, unregelmässigen, dunklen Hof umgeben ist.

Dieser Hof besteht, wie man an frisch in Eiweisslösung isolirten Gebilden dieser Art, sowie an Schnitten sich überzeugt, aus zahlreichen, fast staubartig kleinen (im Protoplasma eingebetteten) Fettkügelchen, welche auch in sehr feinen Zügen zwischen den hellen, eiweisshaltigen, z. T. schwach körnigen Dotterkugeln vertheilt sind. Einige Male sah ich ferner an um eine halbe Stunde älteren Eiern zwei solcher relativ grosser Fetthöfe oder Zellen, wie wir sie ohne Weiteres nennen dürfen. Sehr häufig aber ist ein anderes, in Fig. 122 skizzirtes Bild. Man sieht nämlich einen Kranz kleiner Protoblast-Zellen *dz*, und daneben eine grosse Zelle *Dz*. In den späteren Protoblaststadien, wo die kleinen Zellen ungemein zahlreich werden und bei geringem Compressoriumdruck meist wie schwarze Wischflecke auf hellgelbem Grund erscheinen, konnte ich, was leicht begreiflich erscheint, eine grosse Zelle nicht mehr sicher unterscheiden. Eine solche fand ich aber mitunter wieder, wenn das Blastoderm gebildet und in Folge der Assimilirung der reichen Fettbestandtheile seiner Zellen wieder durchsichtiger geworden war.

Jedenfalls gibt es bei *Lina* — und in dieser Hinsicht waren meine früheren Schnittstudien, so sorgfältig sie mir geschienen hatten, entschieden lückenhaft geblieben — zur Zeit der Blastodermbildung ein Stadium, wo im Dotter nur mehr eine Zelle oder doch nur sehr wenige Zellen vorhanden sind.

Kurze Zeit später findet man wieder Bilder, die, vom Blastoderm abgesehen, so zu sagen die ersten Protoblaststadien wiederholen, nämlich (vergl. wieder Fig. 122) entweder ein Paar grösserer Zellen, oder einen Kranz kleiner Zellen, zuweilen noch mit einer Grosszelle. Da nun nicht nur diese Dotter-Grosszellen, sondern auch die Dotter-Kleinzellen anfangs sehr bedeutend grösser sind, als die Blastodermelemente (Fig. 122 *b*), so können offenbar die ersteren unmöglich von den letzteren abstammen, und darf es sonach wohl als ausgemacht betrachtet werden, dass

bei *Lina* diese postblastodermalen oder eigentlichen Dotterzellen bei der Blastodermbildung nicht zur Verwendung gelangte Protoblastzellen sind.

Wir kommen nun zur Frage nach der Entstehung der Dotterzellen speciell bei den Musciden. Während Kowalevsky (16) und auch Bloehmann (1) ausdrücklich angeben, dass bei *Calliphora* bei der Blastodermbildung einzelne Zellen, beziehungsweise Kerne innerhalb des Dotters zurückbleiben, beschreibt Voeltzkow eine Bildungsweise, die im Wesentlichen insoferne mit der Will'schen Darstellung bei *Aphis* übereinstimmt, als er den ganzen Centroblast durch Einwanderung vom Hinterpol des Blastoderms aus entstehen lässt. Hier soll nämlich, angeblich passiv, nämlich durch den Druck der Polzellen, eine zapfenartige Vorwölbung des Blastoderms sich bilden[1] und sollen ferner einzelne Kerne dieses noch nicht in völlig separirte Zellen gesonderten Zapfens nach innen wandern und, wahrscheinlich unter wiederholter Theilung, zunächst längs der Axe des Eies in einer Linie Aufstellung nehmen.

Dieser Darlegung kann ich nun leider insoferne nicht beipflichten, als mir der ausschliesslich blastodermale Ursprung der Dotterzellen nicht hinlänglich erwiesen erscheint. Zunächst sei bemerkt, dass ich gerade ausserordentlich viele diesem kritischen Stadium angehörige Eier und zwar sowohl von *Lucilia* als von *Calliphora* in Längs- und Querschnitte zerlegt, und neben dem Blastoderm jedesmal auch eine grössere Anzahl von Dotterkernen beobachtet habe. Ferner fand ich die Dotterkerne niemals nur in der Längsaxe aufgestellt, sondern wie dies u. A. aus Fig. 6, Taf. I und aus den Figuren 62 bis 67 erhellt, im Allgemeinen unregelmässig durch den ganzen Dotter zerstreut. Weiters constatirte ich an mehreren Schnittserien, dass während der Blastodermbildung die Dotterzellen am Vorderpole durchschnittlich ebenso zahlreich als am Hinterpole vorkommen. Da ich ferner von einer zapfenartigen Einstülpung des Hinterpoles nie eine Andeutung fand — die in Fig. 64 und 65 dargestellten als Abnormität gedeuteten Zustände können unmöglich im Sinne Voeltzkow's ausgelegt werden — so ist es ja wohl denkbar, dass jener Zapfen vielleicht nur eine gelegentlich auftretende durch zufällige stärkere Anhäufung des Plasmas bedingte Bildung ist.

Ausserdem beobachtete ich aber andere Zustände, die Voeltzkow nicht vorgekommen zu sein scheinen, nämlich die aus Fig. 69, Taf. VI und Fig. 6, Taf. I ersichtliche zeitweilige Anwesenheit von losen dotterkernartigen Gebilden *dk* in ganz verschiedenen Regionen der Blastodermschichte. Verspätete Blastodermkerne im Sinne Will's dürften diese nun wohl nicht sein, denn ich kann mir nicht gut vorstellen, wie diese Kerne, z. B. auf dem in Fig. 69, Taf. VI dargestellten Stadium, wo das Keimepithel schon ein dicht geschlossenes Lager langer Cylinderzellen bildet, ohne Störung des Blastoderms in dessen Rahmen eingefügt werden könnten. Es sind vielmehr — so glaube ich — wahre Dotterkerne, die bei der Ablagerung des Innenblastems von der Plasmaströmung mitgerissen wurden und die später wieder in den Dotter zurückwandern.

Mediane und laterale Gastrulation. Unteres oder invaginirtes Keimblatt (Ptychoblast),

Wie schon vor langer Zeit zuerst von mir (6) an Schnitten beobachtet und dann wenigstens für *Calliphora* von Kowalevsky (16), Bütschli (3) und Voeltzkow (24, 25) bestätigt wurde, entsteht auch bei den Musciden längs der Medianlinie des ventralen Keimstreifes eine später zu einem geschlossenen Rohre sich vertiefende und umgestaltende Furche, eine Differenzirung der Keimblase, die ich aus gleich zu erörternden Gründen als mediane Gastrulation bezeichne.

Eine von meinen Vorgängern nicht erwähnte Eigenthümlichkeit der Musciden in diesem Stadium, auf die ich bereits bei einer früheren Gelegenheit (10) hingewiesen habe, besteht nun zunächst u. A. darin, dass der sogenannte Keimstreif, wie man auch sehr schön aus der von Voeltzkow in Fig. 23—29 abge-

---

[1] Schon P. Mayer (17, p. 165) möchte das Auftreten der „Entoderm-(Dotter-)zellen" mit den Polzellen in Beziehung bringen.

bildeten Serie von Querschnitten sieht, in dem Zeitpunkt, wo die Medianfurche zuerst auftritt, hinsichtlich seiner Dicke sich bei weitem nicht so stark vom übrigen Blastoderm unterscheidet, wie bei den meisten übrigen Insecten, und zwar einfach aus dem Grunde, weil das Musciden-Blastoderm in seiner ganzen Ausdehnung schon von vorne herein eine relativ sehr grosse Dicke aufweist. Wir können dies Verhalten auch so ausdrücken, dass wir sagen: die Keimstreifdifferenzirung beruht hier weniger auf einer Verdickung der ventralen Blastodermzone, als vielmehr auf einer Verdünnung des übrigen, d. i. des lateralen und dorsalen Abschnittes.

Was die Ursache dieser Verdünnung betrifft, so dürfen wir, da sie hier vorwiegend erst mit der Entwicklung der Medianfalte, also mit der Flächenvergrösserung des Gesammtblastoderms sich geltend macht, wohl annehmen, dass es sich hier z. Th. wenigstens um eine locale Dehnung der nicht in die Faltenbildung eingehenden Zellen handelt. — Wie sich gleichfalls aus der schon oben erwähnten Voeltzkow'schen Schnittserie Fig. 23—29 ergibt, geht die Bildung der Medianfurche von den beiden Polen der langgestreckten Blastula aus; dabei ist aber noch zu beachten, dass dieselbe, beziehungsweise der Keimstreif, bald darauf auch von hinten her eine Strecke weit auf den Rücken übergreift, eine Erscheinung, die Voeltzkow in einer mir nicht einleuchtenden Weise auf eine „Zusammenziehung des Blastoderms in Folge von Faltenbildung auf der Dorsalseite" bezieht.

Sobald nun der Keimstreif mit seiner Medianfurche ungefähr über das letzte Viertel des Rückens sich ausgedehnt hat, zeigt sich bei *Calliphora* eine höchst merkwürdige, bisher bei keinem Insect zur Beobachtung gelangte zweite Art von Blastoderm-Invagination, bestehend aus einem Paar die Medianfurche theilweise begleitender Lateralfurchen, eine Differenzirung, die ich, da sie wohl gleichfalls bei der Bildung des unteren Blattes betheiligt ist, zum Unterschied von der gewöhnlichen oder medianen Rinnenbildung vorläufig kurz als laterale Gastrulation bezeichne. Andeutungen der betreffenden primären Blastoderm-Seitenfalten (nicht zu verwechseln mit den erst später sich differenzirenden Hüllfalten und den Tracheeneinstülpungen) haben, wie die Durchmusterung der einschlägigen Abbildungen darthut, bereits Bütschli (3) und Voeltzkow (25) gesehen, ohne aber deren Bedeutung zu erkennen. Bütschli zeichnet in seiner Fig. *a* und *b*, welche sich auf ein relativ spätes Stadium beziehen, ein Paar Falten *f'*, und zwar an der bereits stark verdünnten Lateralwand des Embryos und fügt folgende z. Th. sehr treffende Bemerkungen hinzu: „Auf der Oberfläche des Embryos sind noch jederseits zwei etwas schief von vorn nach hinten ziehende Falten *f — f' — f'* zu bemerken. In ihrem hinteren Theile werden diese Falten doppelt. Möglicherweise darf dieses Faltensystem als eine Fortsetzung der Amnionfalte betrachtet werden, obgleich hinten ein directer Zusammenhang zwischen beiden Systemen auf den Schnitten nicht festzustellen ist". Was Voeltzkow betrifft, so deutet er diese von ihm mit *s* bezeichneten Falten auf mehreren seiner Querschnitte, z. B. Fig. 33—35 (einfache Falte) und Fig. 43, 44 (Doppelfalte) an, sagt aber hierüber nichts weiter als „seitlich am Ei Faltenbildung, die später wieder verschwindet". Wie ferner bereits bemerkt wurde, kennen beide Forscher diese in das Blastocoel einspringenden Falten nur als ganz seichte Einstülpungen.

Gehen wir nun zunächst an die nähere Musterung der dem in Rede stehenden, aber bisher ganz unbekannt gebliebenen Stadium angehörigen Querschnitte, von welchen die wichtigsten in den Figuren 79 bis 92, Taf. VIII genau mit der Cam. luc. dargestellt sind. Fig. 79 zeigt den Typus der vordersten fünf Schnitte. Man sieht an der Bauchseite drei ziemlich gerade nach aufwärts steigende und nahezu gleich tiefe Falten mit im Ganzen sehr engen Lumen, nämlich die Medianfalte *um* und ein Paar wenigstens im Vergleich zur letzteren seitlich postirter Einstülpungen *ul*, *ul'*: die ventralen Lateralfalten. Am folgenden oder sechsten Schnitt (Fig. 80) sind die Lateralfalten schon beträchtlich höher als die Mittelfalte, indem sie, sich gegen einander neigend, ungefähr bis zur Mitte des Blastocoels emporsteigen. An allen diesen Schnitten ist die Dicke der eingestülpten Blastodermzone ungefähr dieselbe wie jene des übrigen Abschnittes. Mit dem siebenten Schnitt (Fig. 81) stossen wir zuerst auf eine bis nunzu von keinem sich invaginirenden Keimstreif bekannt gewordenen Zustand. Dieser besteht nämlich darin, dass sich die Lateralfalten in Form eines Bogens, beziehungsweise einer Kuppel über der Mittelfalte

(bei *uv*) vereinigen. Noch schöner sieht man diesen Zustand am achten und neunten Schnitt (Fig. 82), wo die Medianfalte in Form eines tief im Dotter liegenden englumigen Rohres (*um*) sich abzuschnüren beginnt. An der erwähnten, aus der Vereinigung der Lateralfalten bestehenden bogenartig gekrümmten Zone unterscheidet man hier ganz deutlich in der ganzen Ausdehnung zwei Blätter, beziehungsweise ein feines Lumen. An den betreffenden Schnitten treten ferner die oberen Zellen des Medianrohres und jene des unteren Blattes der lateralen Bogenfalte, wenigstens stellenweise, in directe Berührung, und wo dies nicht der Fall ist und man zwischen beiden eine Dotterzone bemerkt, ist die Trennung der Zellen beider Falten oft nur eine scheinbare, hervorgebracht durch den bereits von Weismann (27) berührten Umstand, dass die dem Dotter zugewandten Theile der Zellen oft ganz mit Dotterkügelchen erfüllt sind, welche letztere wohl durch amöboide Fortsätze aufgenommen werden.

Aus dieser Vertheilung des Zellenmateriales der Median- und Lateralfalten ergibt sich aber die wichtige Thatsache, dass sich die Bildung des inneren oder sogenannten unteren Keimzellenlagers wenigstens an einzelnen Stellen wirklich unter Mitbetheiligung der Lateralfalten vollzieht, und dass dieses Keimblatt also nicht, wie man bisher glaubte, lediglich ein Product der Medianfalte sei.

Ich will, um die hohe morphologische Bedeutung dieser primären paarigen Einstülpungen noch weiter zu kennzeichnen, schon hier anführen, dass sie sich vornehmlich nur an zwei Stellen, nämlich in der Mund- und Afterregion entwickelt zeigen, und dass sie, wie die Folge lehren wird, vielleicht und bis zu einem gewissen Grade als Entodermanlagen zu betrachten sind.

Um schon von vorneherein dem etwaigen Einwurf zu begegnen, dass vielleicht die Lateralfalten im Innern des Dotters zerfallen und neue Dotterzellen liefern könnten, sei noch ausdrücklich hervorgehoben, dass ich auch nicht einmal eine Andeutung eines derartigen Zerfalles bemerkt, beziehungsweise, dass ich niemals im Dotter wirkliche Zellen vom Aussehen der blastodermalen beobachtet habe.

Wenden wir uns zu den nächsten Schnitten (Fig. 83), so zeigt sich zweierlei. Erstens hat die Höhe der Medianfalte, die hier nahe an die Dorsalseite heranreicht, noch beträchtlich zugenommen, wobei die das Rohr (*um*) umschliessenden Zellen lange, aussen dicht mit Dotter erfüllte Cylinder bilden. Fürs Zweite fehlt dann hier die mediane Verbindung der beiden Lateralfalten, und erscheinen letztere mit Rücksicht auf ihre Invaginationsöffnung weiter von der Medianlinie entfernt als in den vorderen Partien, so dass also Bütschli's Angabe über den schiefen Verlauf dieser weit in den Dotter einspringenden seitlichen Längsfalten vollkommen gerechtfertigt ist.

Aus den mitgetheilten Grössenverhältnissen der Medianfalte und der die letztere begleitenden Lateralfalten ergibt sich zugleich, dass diese Einstülpungen hinsichtlich ihrer Entwicklungshöhe bis zu einem gewissen Grade in einem umgekehrten Verhältniss zu einander stehen. Bezüglich der nun weiter folgenden Schnitte (Fig. 84—92) beachte man zuvörderst, dass die Abschnürung der zu einem Rohr sich umgestaltenden Mittelfalte derart gegen den Hinterpol zu stärker wird, als wir, z. B. von Fig. 86 an, unter gleichzeitiger Umfangsvergrösserung des im Ganzen sehr engmündigen Rohres nur mehr eine sehr lose Verbindung mit dem übrigen Blastoderm, beziehungsweise dem Ectoblast sehen, bis endlich in den letzten Schnitten (Fig. 91 und 92) die Lostrennung eine vollständige geworden ist, und das Rohr zugleich in der u. A. von C. Heider (13) bei *Hydrophilus* genau beschriebenen Weise sich abzuplatten beginnt (Fig. 91 *um*).

Interessant sind aber vor Allem die hier am Rücken sich darbietenden Faltungsverhältnisse. Am Schnitte Nr. 15 (Fig. 85) sehen wir zunächst unter gleichzeitigem Seichterwerden der unteren oder ventralen Lateralfalten (*ul*, *ul'*) ein neues laterales Paar primärer Blastoderm-Einstülpungen (*ol*, *ol'*) auftreten, welche wir als dorsale Lateralfalten bezeichnen. Dabei ist aber gleich hinzuzufügen, dass letztere wohl eigentlich als mit dem Keimstreif (*ok*) von hinten her auf den Rücken sich umbiegende ventrale Lateralfalten anzusehen sind. Der Schnitt Nr. 16 (Fig. 86), der ungefähr der Mitte des Embryos entspricht, bildet im eigentlichen Sinne des Wortes das Gegenstück zu dem in Fig. 82 abgebildeten. Die oberen Lateralfalten sind nämlich hier und zwar ziemlich hart unterhalb des Blastoderms nach innen und oben gewachsen und haben sich in der Medianlinie (bei *oo*) unter gleichzeitiger Thei-

lung der sich begegnenden Zellen der Faltenenden zu einer zweiblätterigen Lage am Schnitt rosenkranzartig aneinandergereihter Zellen vereinigt.

Wenn aber gleichwohl der Habitus dieser vereinigten dorsalen Doppelfalte etwas anders als das Bild der ventralen, weiter vorne gelegenen Zwillingseinstülpung erscheint, so ist dies u. A. durch folgende zwei Umstände bedingt. Fürs Erste ist der Endtheil der dorsal gelegenen Keimstreifpartie (Fig. 85 *ok*) noch ganz schmal und noch nicht ins Stadium der Rinnenbildung getreten. Es geht mit andern Worten — man beachte dies wohl — an dem später bekanntlich zum Proctodaeum sich entwickelnden hinteren Keimstreifende die Bildung des unteren Keimblattes zuerst wahrscheinlich nicht von der Median-, sondern von der lateralen Doppelfalte aus, ein Verhalten, das, wie schon aus dem Mitgetheilten erhellt, den früheren Untersuchern gänzlich verborgen geblieben ist. Ähnlich wie betreffs der ventralen Doppelfalte ist auch hier die Vereinigung der beiden Lateraleinstülpungen nur auf 4 bis 5 Schnitte beschränkt, zeigt also einen sehr localen Charakter, der, wie sich in der Folge zeigen wird, auch noch in späteren Stadien zum Ausdruck gelangt, insoferne das Unterblatt an den betreffenden Stellen eine auffallende Mächtigkeit erreicht.

Ausserdem ist dann die Ungleichheit der erwähnten zwei Bilder u. A. noch dadurch veranlasst, dass die Mündungen der oberen Lateralfalten hier weiter von der Mediane entfernt sind.

Was dann die noch folgenden Schnitte betrifft, so zeigen sich hier manche wohl durch ein ungleichmässiges Wachsthum bedingte Unregelmässigkeiten. So sehen wir z. B. vom 18. bis zum 20. Schnitt (Fig. 87) wohl noch die vereinigte dorsale Zwillingsfalte (*ob*), aber keine Spur von in ihr Lumen führenden seitlichen Öffnungen. Die hart unterhalb des schmalen Keimstreifs *ok* liegende Doppelfalte hat ganz den Habitus des durch Medianeinstülpung gebildeten Rohres im Stadium der Abflachung (vergl. z. B. Fig. 91 *um*). An den folgenden drei Schnitten dann (Fig. 88), wo der obere Keimstreif breiter wird, fehlt jede Spur einer Lateralfalte. Dies ist um so auffallender, als am Schnitt Nr. 24 (Fig. 89) wieder die oberen und am Schnitt Nr. 26 bis 28, wo zum erstenmal die obere Medianfalte *om* auftritt (Fig. 90) auch die unteren erscheinen, welche letzteren aber im Vergleich zu ihrer Lage am Vorderende (Fig. 79) weiter nach oben gerückt sind. — An Fig. 91 beachte man nebenbei noch die in der Höhlung der ausserordentlich dickwandigen oberen Medianfalte liegenden Polzellen, welche von mir im Ganzen — obwohl ich auch noch mit Dotterhaut versehene Eier schnitt — bei *Calliphora* sehr selten und bei *Lucilia* gar nie beobachtet wurden.

Was das Vorkommen und Verhalten der lateralen Blastodermfalten bei *Lucilia* betrifft, so gelang es mir bisher leider nicht, gerade das betreffende Stadium aufzufinden. Später aber, wenn bereits der Enddarm angelegt ist, sah ich diese in den Figuren 12—14, Taf. II dergestellten Falten (*ol, ul*) auch hier, und zwar in den hinteren zwei Dritteln des Embryos in zwei Paaren. Nach dem zu urtheilen, was mir ein glücklicher Fund bei *Calliphora* enthüllte, darf man wohl schliessen, dass diese Lateralfalten auch hier in früheren Stadien bei der Bildung des Unterblattes betheiligt sind.

Die merkwürdigen blastodermalen Lateralfalten, die wir jetzt beschrieben haben und denen — auf den ersten Blick wenigstens — soweit ich orientirt bin, nichts Ähnliches an die Seite gesetzt werden kann, legen uns wohl die Frage nahe, ob wir es da wirklich mit ganz neuen Zuständen zu thun haben, oder ob sich dieselben vielleicht doch auf andere bereits bekannte Verhältnisse zurückführen lassen. Leider scheint mir letzteres gegenwärtig kaum möglich zu sein. Den einzigen sicheren Anhaltspunkt zu einer Vergleichung im Bereiche der Insecten — weitere Abschweifungen werden i. A. von vorne herein Bedenken erregen — bieten uns die von Kowalevsky (15) und Heider (13) am *Hydrophilus*-Keimstreif geschilderten Verhältnisse, die ich freilich selbst bei nahe verwandten Formen, wie z. B. beim Maikäfer, nicht wieder finde. Bei *Hydrophilus* zeigt bekanntlich der Keimstreif beim Beginne seiner Versenkung oder Einfaltung das in unserem Holzschnitt Fig. 3, nach Heider's Fig. 10 dargestellte Verhalten. Er ist eine ziemlich breite Platte, welche beiderseits der sogenannten Mittelplatte *m* eine freilich sehr seichte Längsfurche *ll'* zeigt, deren Aussenrand beim Übergang in die Hüllzone eine wulstförmige Erhebung bildet. Halten wir nun damit den im Holzschnitt 4 vergegenwärtigten Zustand bei *Calliphora* (nahe dem vorderen Pol der Gastrula) zusammen, so erscheint es

auf den ersten Blick ganz natürlich, wenn wir die Lateralfalten *ll'* der Musciden als die weiter entwickelten Seitenfurchen des *Hydrophilus*-Keimstreifs ansehen. Bei genauerer Confrontirung ergeben sich indessen einige kaum zu überwindende Homologisirungshindernisse.

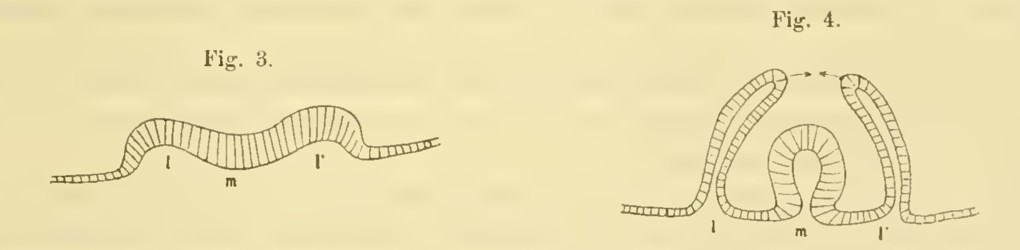


Fig. 3. Fig. 4.

Bekanntlich kommt bei *Hydrophilus* die ganze zwischen den beiden Ectodermwällen liegende Platte einschliesslich der die Seitenfurchen bildenden Randtheile zur Versenkung, wobei die in die Tiefe rückende Platte schliesslich zu einem Rohr sich differenzirt, das, wie auch Voeltzkow hervorhebt, bis ins Detail der Medianfalte der Musciden entspricht. Was nun die Trippelfalte der letzteren betrifft, so könnten wir sie gleichwohl dem sich einstülpenden *Hydrophilus*- und überhaupt dem Insectenkeimstreif vergleichen, vorausgesetzt, dass thatsächlich das ganze zwischen den Mündungen der Lateralfalten liegende Blastoderm-Areal nach innen befördert würde. Das ist nun aber, wie wir ganz bestimmt wissen, nicht der Fall; denn die Einstülpung des genannten Areals ist bei den Musciden nur eine partielle, da die zwischen den Mündungen der Seiten- und Mittelfalte gelegenen Blastodermstreifen (Xylogramm Fig. 4 *lm* und *l'm*) an der Oberfläche verharren und somit zum Ectoderm gehören.

Zu diesem Hinderniss der Homologisirung gesellt sich dann noch ein zweites, nämlich der Umstand, dass die Lateralfalten, streckenweise wenigstens, sich doch allzuweit von der Medianfalte entfernen, als dass sie als genetisch zu letzrerer gehörige und überhaupt als ventrale Bildungen aufgefasst werden dürfen. Aus diesen Gründen nun möchte ich sie auch vorläufig, solange nicht wirkliche Übergangszustände bekannt sind, als vermuthlich auf die locale Verstärkung des Unterblattes sich beziehende Neubildungen ansehen, was eben auch durch den Eingangs gebrauchten Ausdruck „laterale Gastrulation“ angedeutet werden soll.

Hier dürfte der passende Ort sein, um eine wohl ganz unüberlegte Zumuthung Witlaczil's (31) zurückzuweisen. Er sagt nämlich S. 651 seiner Aphiden-Entwicklungsgeschichte, dass die von mir vorgebrachten, seinerzeit mit grosser Mühe eruirten Thatsachen über die Invagination des unteren Blattes bei zahlreichen Insecten „wohl sicher unrichtig“ seien und „blos auf Speculation beruhen“. Dies klingt beinahe so, als ob ich die inzwischen bekanntlich fast von allen Insecten-Embryologen beobachtete Keimstreif-Invagination im Interesse einer Theorie erfunden hätte, während ja gerade ich damals (6), was Witlaczil offenbar nicht gelesen hat, gegen die Vergleichbarkeit des Insecten-Invaginationsstadiums mit einer wahren *Gastrula* eiferte.

Seite 402 meines Buches „Die Insecten“ (6) heisst es nämlich: „Die mit einer Zellwucherung verbundene Versenkung eines Abschnittes der Keimblase führt hier nicht [direct] zur Bildung eines bleibenden Hohlorgans [des Darmes], sie ist, hinsichtlich ihres endlichen Ergebnisses, nur das Mittel, um einen Theil der äusseren Keimzellen zur Herstellung gewisser Binnengewebe in das Innere der Blase einzuführen“.

Zum Schlusse dieses Abschnittes möchte ich mir noch erlauben, für die durch die Invagination gebildete Keimzellenschichte eine neue Bezeichnung vorzuschlagen. Der Hauptgrund hiefür ist der, dass diese Schichte, obwohl sie, was gegenwärtig wohl Niemand mehr bezweifelt, speciell bei den Insecten, im Allgemeinen überall beim Aufbau des Embryos den gleichen Antheil nimmt, und überhaupt bei allen Insecten im Wesentlichen morphologisch gleichwerthig ist, mit sehr verschiedenen Namen bezeichnet wird, die vielfach auch den Schein erwecken, dass diese Schichte einen sehr ungleichen Werth besässe. So heisst sie bei Manchen (wie z. B. bei Korotneff und Will) Mesoderm, indem die betreffenden Forscher damit die Ansicht verbinden, dass sie mit der Darmdrüsenblattbildung gar nichts zu thun habe. Bei Anderen wieder wird sie, wenigstens zeitweilig, als

Entoderm bezeichnet, offenbar um anzudeuten, dass aus ihr auch der Mitteldarm hervorgeht, und dass sie überhaupt mit dem primären oder invaginirten Entoderm gewisser anderer Thiere verwandt sei. Dieser bedauerlichen Confusion, welche oft die gegenseitige Verständigung mindestens sehr umständlich macht, könnte allerdings abgeholfen werden, wenn man sich allgemein des von Kowalevsky gebrauchten Ausdruckes „unteres" Blatt bediente. Abgesehen davon aber, dass diese Bezeichnung kein Merkmal der so charakteristischen Entstehungsweise enthält, gibt es hiefür auch keinen allgemein gebilligten Fremdausdruck, denn die u. A. auch von mir (9 und 10) früher hiefür angewandten Termini Hypoblast und Entoblast wurden und werden z. Th. als Synonyme für Centroblast und Entoderm gebraucht.

Mit Rücksicht auf das Gesagte erlaube ich mir nun den allgemein leicht verständlichen und gar nicht zu missdeutenden Ausdruck Ptychoblast, d. i. durch Faltung entstandenes inneres Keimblatt (primäres Entoderm), vorzuschlagen. Die wichtige Frage, ob, beziehungsweise inwieweit dieses Blatt ausser dem Mesoblast oder Mesoderm (Muskelblatt) auch das secundäre Entoderm, das ist das Darmdrüsenblatt enthalte, ist bekanntlich leider noch nicht endgiltig entschieden; der Begriff Ptychoblast kann aber, mag die Lösung wie immer ausfallen, nicht wesentlich alterirt werden.

Die Anlage des Proctodaeums.

Zu jenen embryologischen Anschauungen, die, obzwar ihre Giltigkeit noch nie bewiesen wurde, dennoch ganz allgemein festgehalten und eines Beweises gar nicht mehr für bedürftig erachtet werden, gehört u. A. auch die, dass die beiden Endstücke des Insectendarmes, also Stomo- und Proctodaeum gleichen, und zwar ectodermalen Ursprungs seien. So viel mir bekannt ist, hat sich bisher nur A. T. Bruce, der der Wissenschaft so früh entrissene amerikanische Embryologe, in einem anderen Sinne ausgesprochen, ohne freilich für seine Ansicht genügende Beweise beigebracht zu haben. In seinem inhaltsreichen Werke (2*) äussert er sich nämlich bezüglich der After- und Munddarmbildung bei einem Schmetterling *(Thyridopteryx ephemeraiformis)* p. 10 folgendermassen: „This groove (Afteröffnung im 11. Abdominalring) is a continuation of the median groove or blastopore over the dorsal surface. It becomes deeper, and is finally invaginated. On being separated from the dorsal surface of the body, the invaginated portion form the anal invagination.

The oesophageal invagination also occurs in the middle line of the body; unlike the anal invagination, howewer, it is formed not by the infolding of a portion of the median groove, but by a simple vertical ingrowth. The oesophagus is formed before the anal invagination is completed."

Voeltzkow hat nun das Verdienst, speciell für *Calliphora* die von Bruce behauptete Bildung des Proctodaeums aus dem Ptychoblast eingehender begründet zu haben. Gleichzeitig gibt sich aber gerade dieser Forscher einem doppelten Irrthume hin. Erstens behauptet er nämlich, was den thatsächlichen Zuständen widerspricht, dass das Stomodaeum den gleichen Ursprung habe wie der Enddarm, und zweitens betrachtet er das Proctodaeum, obwohl es, wie er selbst zeigt, eine mit dem unteren Blatt continuirlich zusammenhängende und auch gleichzeitig entstehende Bildung ist, dennoch kurzweg als ectodermatische Schichte. In letzterer Beziehung heisst es nämlich (26) S. 27: „die Wülste (das sind die Anlagen des Darmdrüsenblattes) entstehen als Wucherungen am blinden Ende des Vorder- und Hinterdarmes und sind demnach ectodermalen Ursprungs".

Zu welchen Verwirrungen aber eine derartige Verwechslung der embryologischen Grundbegriffe führt, zeigt sich am auffallendsten darin, dass Voeltzkow an verschiedenen Stellen gleich Kowalevsky das untere Blatt als Meso-Entoderm bezeichnet, nicht bedenkend, dass es für ihn, der den Mitteldarm für eine Ectodermbildung hält, überhaupt kein Entoderm im Sinne Kowalevsky's und im Sinne der meisten übrigen Embryologen gibt und geben kann.

Verfolgen wir nun hinsichtlich der Proctodaeum-Bildung die Darstellung Voeltzkow's im Einzelnen, so sei da u. A. zunächst folgende, das ganze Verhalten gegenüber der Kowalevsky'schen Schilderung genau charakterisirende Stelle hervorgehoben.

„Am hinteren Theil des Keimstreifs" — so heisst es S. 16 — „haben sich zur Zeit, wenn die Entoderm-Anlage[1] erfolgt, die Ränder der [Keimstreif-] Rinne noch nicht geschlossen, noch viel weniger die [Ptychoblast-] Röhre abgeplattet und vom Ectoderm gesondert, sondern der Enddarm legt sich an durch Auseinanderweichen der Ränder der [Keimstreif-] Rinne und Vertiefung oder Einstülpung in den Dotter hinein."

Zur besseren Orientirung der Leser über den ganzen Sachverhalt verweise ich zunächst auf die von mir mit grossem Zeitaufwand hergestellten der Mediane naheliegenden Sagittalschnitte in Fig. 22, Taf. III und Fig. 71, Taf. VII, welche zum Unterschiede von dem stark schematisirten einschlägigen Längsschnitt Voeltzkow's in Fig. 14 möglichst naturgetreu dargestellt sind, ferner auf den Frontalschnitt in Fig. 21, Taf II, und endlich auf die Querschnitte Fig. 8–14, Taf. I und II, welche letzteren, obwohl sie von *Lucilia* stammen, im Wesentlichen doch mit den von Voeltzkow und Bütschli für *Calliphora* gezeichneten Diagrammen übereinstimmen.

Aus den genannten Sagittalschnitten Fig 22 und 71 ergibt sich zunächst, „dass" — wir gebrauchen hier Voeltzkow's Worte — „der Keimstreifen noch mehr auf die (an den Längsschnitten überall links gezeichnete) Rückenfläche hinübergezogen ist und fast bis an die Grenze des vorderen Drittels reicht. Der Kopfabschnitt hat sich (durch die Kopffalte *kf*) schärfer abgesetzt und lässt eine Sonderung in einzelne Abschnitte erkennen". Ganz am hinteren Ende des Keimstreifs sieht man den After *a*, von dem nach Innen ein langer Blindsack, das Proctodaeum *abd* ausgeht. Dieses Rohr wendet sich bei *Calliphora* (Fig. 71) von der Einstülpungsöffnung an nur eine ganz kurze Strecke weit nach vorne, um dann schief nach hinten und innen zu gehen. Bei *Lucilia* (Fig. 22) ist der vom After nach vorne sich erstreckende Schenkel *ab* viel länger, und der absteigende Rohrtheil *bd* läuft fast parallel der Ei-Längsachse. Bei beiden Thieren dehnt sich die dicke aussen vom Ectoderm *Ec* bedeckte Innenschichte des Keimstreifs d. i. der Ptychoblast (unteres Blatt) *Pt* bis hinauf zur Umbiegungsstelle des Proctodaeumrohres aus.

Betrachten wir nun den nahe der Rückenoberfläche gelegten Frontalschnitt in Fig. 21, Taf. II; *aa* bezeichnet das vordere Ende des dorsalen Keimstreifabschnittes, beziehungsweise die in Form eines Querspaltes sich zeigende Afteröffnung. Mit letzterer communicirt eine mediane Längsspalte *mn*, die der sogenannten Primitivrinne entspricht, und die mit der Querspalte eine ⊤förmige Figur bildet.

Die von der Aftergegend aus schief nach hinten und aussen gewendeten von einem feinen Lumen durchzogenen Doppelzeilen von Zellen *ai* und *a'i'* sind die Durchschnitte durch die von mir schon in einer früheren Arbeit (10) dargestellten seitlichen Ausbreitungen der Hüllenfalte oder Gastroptyche, welche sich an den Medianschnitten (vergl. auch Fig. 72, Taf. VII) in Form eines zweiblätterigen an der Basis mit Dotter erfüllten Lappens *ac* eine kurze Strecke weit über den After nach hinten erstreckt.

Zur Ergänzung des besprochenen dem Flächenbild des Rückens nahe kommenden Schnittes müssen wir noch auf die für gewisse Verhältnisse sehr instructiven an aufgehellten Eiern gewonnenen Voeltzkow'schen Figuren 18, 19 *b* und 20 *b* verweisen. Aus ihnen geht nämlich, wie mich dünkt, ganz evident hervor, dass das Proctodaeum nicht etwa von vornherein als besondere breite Querspalte angelegt wird, sondern vielmehr nur der allmählig sich verbreiternde und sich vertiefende Endtheil der Keimstreifrinne ist, eine Thatsache, der auch Voeltzkow an verschiedenen Stellen einen unzweideutigen Ausdruck verleiht.

Ich will gleich hier schon erwähnen, dass die Frage nach dem Zusammenhang der Proctodaeum-Anlage mit der Keimstreif- oder Ptychoblastrinne bei den Insecten eine neue gründliche Prüfung verlangt. So viel ich bisher u. A. bei *Lina* festzustellen vermochte — ein definitives Urtheil muss ich noch zurückhalten — entsteht hier die Aftereinstülpung u. A. auch insofern später

[1] Da Voeltzkow, wie wir früher hörten, das Darmdrüsenblatt als „ectodermatische Bildung" betrachtet, bin ich mir völlig unklar darüber, was er hier und was er überhaupt unter „Entoderm-Anlage" verstanden wissen will.

als bei den Musciden, als um diese Zeit die Ptychoblastrinne schon (ganz?) geschlossen und also die Differenzirung in Ecto- und Ptychoblast schon vollendet erscheint.

Wenn wir aber auch die bisher noch kaum in das Bereich gründlicher Studien gezogene Beziehung zwischen dem Proctodaeum und der Keimstreifrinne einmal genau kennen, wird es gleichwohl, da es sicherlich Übergangszustände gibt, nicht immer so leicht sein, mit Bestimmtheit zu entscheiden, ob das Proctodaeum eine ptychoblastische oder eine ectoblastische Bildung ist.

Wir wenden uns jetzt zur Besichtigung der in Fig. 9—14 dargestellten Querschnitte durch einen *Lucilia*-Embryo, der aber offenbar etwas jünger war als jener, den wir im Längsschnitt Fig. 22 vor uns haben. Der erste Schnitt, Fig. 9, den wir betrachten, geht ganz oben durch die Umbiegungsstelle des Proctodaeums also beiläufig in der Höhe von *b* in Fig. 22. Man sieht an der Ventralseite das dicke Ectoderm des Keimstreifs sammt dem bereits zu einem abgeplatteten Rohr gewordenen Ptychoblast. Dorsal ist das Ectoderm hier schon sehr verdünnt (u. zw. in der Längsausdehnung *oc* Fig. 22) und entspricht dem Ectoptygma (Serosa). Uns interessirt aber vor allem das im Dotter liegende Proctodaeum-Bild, an dem wir bereits den dorsalen (*d—Pr*) und den ventralen, in zwei kurze Seitentaschen auslaufenden Schenkel (*u—Pr*) unterscheiden.

Viel deutlicher ist das Querschnittsbild der beiden Proctodaeumschenkel in Fig 10. (etwa in der Höhe von *Pt* in Fig. 22), das ich schon in einer früheren Arbeit (10) mit einer Hantelfigur (in Folge eines Druckfehlers heisst es „Mantel“) verglich, aber, da ich damals erst einen Theil meiner Musciden-Eier studirt hatte, auf eine Schwanzeinstülpung bezog. Beide Schenkel sind breit gedrückte Röhren und stehen durch eine von Voeltzkow nicht erwähnte, wohl aber u. A. in Fig. 40 und 41 gezeichnete Medianspalte (*m*) miteinander in Verbindung. — Wichtig für das ganze Verständnis der Lagerungsverhältnisse in der Aftergegend ist die Vergleichung des genannten praeanalen Schnittes mit dem gleich hinter dem After durchgehenden in Fig. 11, wobei man wieder den Längsschnitt Fig. 22 zu Hilfe nehmen muss. Man beachte da zunächst — Voeltzkow gibt hierüber wenig Auskunft — die einzelnen von der Rücken- gegen die Bauchfläche aufeinanderfolgenden Zellschichten. Die äusserste Schichte *ah'*, welche relativ sehr zart ist, entspricht dem äusseren Blatt der caudalen Gastroptyche (Serosa) — vergl. Fig. 72 *ah* — beziehungsweise der dorsalen Decke *ah* im Schnitte Fig. 9. Die folgende hier gleichfalls sehr dünne Zelllage *ih* ist dann das innere Blatt jener Hüllfalte, das, wie die Längsschnitte Fig. 22, 71 und 72 lehren, nach vorne, beziehungsweise über dem After allmälig dicker wird und unmittelbar in die Dorsalwand des dorsalen (beziehungsweise in die Ventralwand des ventralen) Proctodaeumschenkels übergeht, also der Schichte *au* in Fig. 10 entspricht. Daraus ergibt sich weiters von selbst, dass die dritte Epithelschichte *Ec*, die in der Mediane sich nach innen stülpt, das Ectoderm des Keimstreifs ist, das weiter vorn in die Ventralwand des dorsalen Enddarmschenkels (Fig. 10 *i*) sich fortsetzt. Vom Proctodaeum ist hier natürlich nur mehr der ventrale Schenkel vorhanden, den man im Quersack *Pr* sofort wieder erkennt. Letzterer steht durch eine Medianspalte mit der Oberfläche, beziehungsweise mit der Entoptygma-(Amnion-)Höhle *m'* in Verbindung. Es erscheint jedoch hier diese Medianspalte in der Mitte unterbrochen, u. zw. durch die Zellen des, wie wir wissen, aus dem Ptychoblast hervorgehenden Muskelblattes (Myoblast = Mesoderm) *Pt'*, das, wie ich schon früher bemerkte, rechts und links von der Medianspalte mit dem äusseren Proctodaeumschenkel nach vorn reicht.

Besonders lehrreich ist dann der Querschnitt Fig. 12, Taf. II, der etwas hinter *c* in Fig. 22 fällt. Der Ptychoblast zeigt hier zunächst eine tief gegen die Ventralseite eindringende Medianspalte und von dieser abzweigend zwei Paare von Seitentaschen. Von den letzteren entsprechen zunächst die tiefer gelegenen *Pr* dem Proctodaeum. Was aber die anderen unmittelbar unter dem Ectoderm liegenden Taschen betrifft, so sind diese zwei Quersäcke *Pt'* wohl nichts Anderes als die Seitenhälften jenes frühzeitig sich abplattenden und den Keimstreif auf seiner ganzen Länge begleitenden Ptychoblastrohres, aus dem jene „untere“ Schichte hervorgeht, die man in der Regel Mesoderm nennt. Unklar ist mir, weshalb Voeltzkow die ganz analoge Deutung dieses Bildes in Bütschli's Mittheilung bekämpft, indem er (S. 45) sagt: „Ich habe diese (von Bütschli mit den Coelom-Divertikeln von *Sagitta* und gewisser Brachiopoden verglichenen) Ausstülpungen auch gesehen;

es sind nichts weiter als seitlich auftretende Faltenbildungen der Enddarmanlage, die später wieder verschwinden."

Mit Rücksicht auf diese Äusserung muss ich noch ausdrücklich beifügen, dass wohl von einem „Verschwinden" der Höhlung dieses Rohres, aber nicht etwa von einer Rückbildung die Rede sein kann. Ganz unstatthaft erscheint es mir übrigens auch, diese meiner Ansicht nach den hintersten caudalen Theil der Mesodermschichte repräsentirenden Ptychoblast-Theile einfach als Falten des Enddarmes hinzustellen.

An der Hand des zuletzt besprochenen Schnittes will ich noch darauf aufmerksam machen, dass die zugehörigen Sagittalschnitte je nach der Lage der Schnittebene xx' naturgemäss ein sehr verschiedenes Bild geben. Unser Längsschnitt Fig. 22 entspricht ungefähr der Orientirungslinie xx' des Querschnittes. Wir sehen nämlich in der Proctodaeum-Region unter dem Dorsal-Ectoderm eine dicke Mesodermlage mit einer Höhle h'', hierauf eine Strecke Dotter und erst dann den Proctodaeum-Blindsack, dessen dorsale Wand offenbar mehrschichtig zu sein scheint, wenn die Schnittlinie xx' näher an die in Wirklichkeit ja kaum genau zu treffende Medianspalte heranrückt, und die ferner wegen der mitunter vorhandenen seitlichen Ausbuchtungen der medianen Verbindungsspalte zuweilen (wie in Fig. 22) gleichfalls eine Höhlung (h') zeigt.

Am nächsten Querschnitt (Fig. 13), beiläufig in der Höhe h'' der Fig. 22, sehen wir, dass das Proctodaeum *Pr* ganz frei im Dotter liegt, beziehungsweise, dass die mediane Verbindungsfalte wenigstens in diesem Stadium nicht bis ans hintere blindgeschlossene Ende des Proctodaeums reicht. Die Endkuppe selbst ist hier aus Raumrücksichten nicht dargestellt; sie gleicht aber im Wesentlichen der in Fig. 18 mit *Pr* bezeichneten Platte und besteht anfänglich wohl aus einer einzigen Zelllage, wie wir eine solche später am Stomodaeum finden werden.

Den letzten hier abgebildeten Schnitt dieser Serie zeigt Fig. 14. Er liegt beiläufig in der Höhe von *Ec* in Fig. 22 und geht also hinter dem Proctodaeum durch. Die untere Schichte des dorsalen Keimstreiftheiles *Pt'* ist hier, sowie auch schon am vorhergehenden Schnitte nicht mehr in zwei Säcke getheilt, sondern das Lumen des eingestülpten Rohres beginnt zu verschwinden, indem die Zellen seiner Wandung durch Theilung sich vermehren und die Höhlung nach und nach in der Weise ausfüllen, wie es am ventralen Theil *Pt'* bereits geschehen ist.

An der Hand der die Einstülpung in der Proctodaeum-Region darstellenden Holzschnitte Fig. 5—8 möchte ich noch eine Frage berühren. Denken wir uns die in Holzschnitt 5 gezeichnete einfache Mittelfalte als das

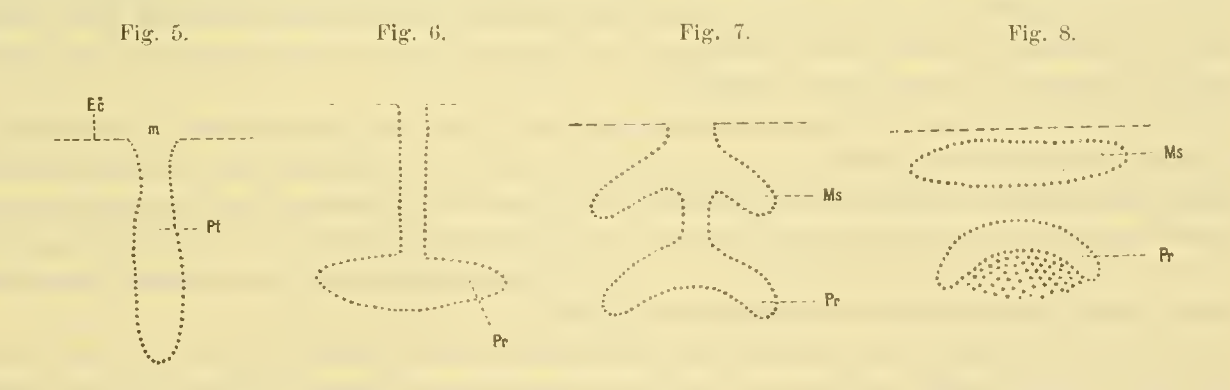


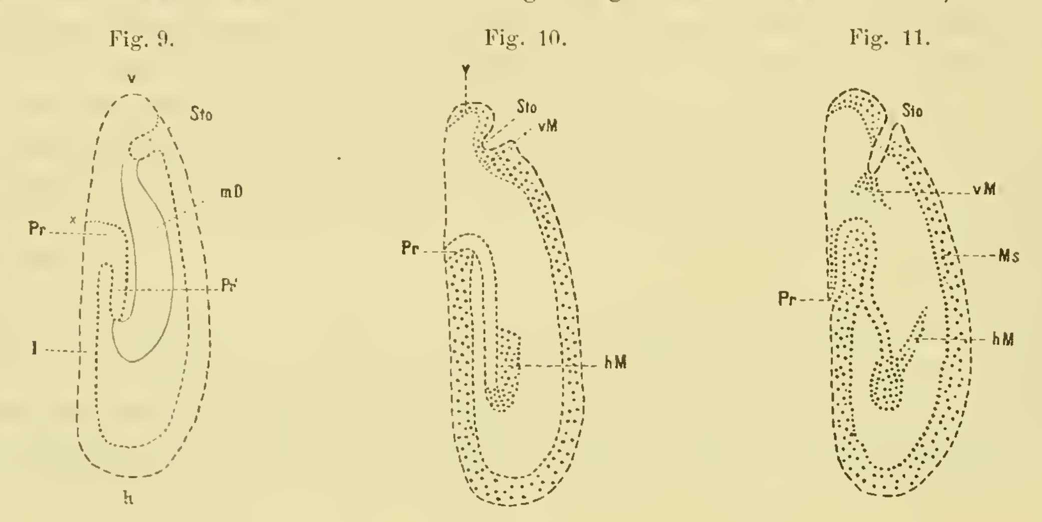
Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.

erste Stadium der Proctodaeum-Einstülpung, so bin ich mir nicht klar darüber, ob an dieser Mittelfalte zuerst, wie solches in Fig. 6 angedeutet ist, die distale endständige Proctodaeum-Querfalte *Pr* entsteht, oder ob vielleicht früher, eventuell gleichzeitig die das Mesoderm liefernde proximale Falte (Holzschnitt 7 *Ms*) zur Differenzirung gelangt. Xylogramm 8 gibt das Schema des bereits abgeschnürten Mesoderm- (*Ms*) und Proctodaeumrohres (*Pr*), wobei ich hinsichtlich des letzteren schon hier andeute, dass dessen ventrale Wand wenigstens in der Nähe des blinden Endes eine lebhafte Zellwucherung zeigt.

Die Anlage des Stomodaeums.

Im Gegensatz zu Kowalevsky (16), der bekanntlich das Stomodaeum von *Calliphora* als eine in das bereits abgeschnürte untere Blatt sich einsenkende Ectoderm-Einstülpung beschreibt, lässt Voeltzkow, wie schon oben bemerkt wurde, den Munddarm auf ganz gleiche Weise wie den Enddarm, d. i. also durch locale Vertiefung des vorderen Endes der mittleren Keimstreifrinne oder des primären Ptychoblasts sich anlegen. „Erst“ — so heisst es nämlich S. 20 — „nachdem die Ausbildung des Enddarmes so weit gediehen ist, legt sich der Vorderdarm in derselben Weise an, wie der Enddarm, und zwar als Einstülpung im vorderen Theil des Keimstreifens.“

Stellen wir uns zunächst, um ein klares Bild der Sachlage zu gewinnen, die von Voeltzkow angegebene Bildung des Stomodaeums gleichzeitig mit jener des Proctodaeums an einem schematischen Sagittalschnitt dar, so würden wir etwa den im Holzschnitt Fig. 9 angedeuteten Zustand erhalten, wobei die äussere



Kettenlinie dem eigentlichen Ectoderm (beziehungsweise längs der Strecke *xhv* der Dotterhaut) und die innere Punktlinie der im Dotter liegenden Innenwand des rinnenartig sich anlegenden unteren Blattes oder des Ptychoblasts entspräche. Mit andern Worten: das untere Blatt oder der Ptychoblast wäre eine Rinne mit dem Lumen *l*, welche sich an ihren beiden Enden d. i. am Proctodaeum *Pr* und am Stomodaeum *Sto* in Form hackenartiger Blindsäcke tiefer in den Dotter einsenkte.

Denken wir uns ferner, was ja, wie sich zeigen wird, bis zu einem gewissen Grade auch richtig ist, dass der in unserem Schema durch zwei ausgezogene Linien markirte Mitteldarm von den blinden Enden des Stomo- und Proctodaeums aus seinen Ursprung nähme, so liesse sich die Differencirung der Hauptkeimblätter in sehr einfacher Weise aussprechen. Die einander entgegenwachsenden Enden der Keimstreifrinne — so könnten wir sagen — liefern den Mitteldarm oder das Entoderm, während die ganze zwischen diesen Blindsäcken liegende Strecke der Rinne dem Mesoderm entspräche.

Ganz abgesehen davon aber, dass hier der Mitteldarm bekanntlich nicht, wie dies neuestens wieder Witlaczil von den Aphiden behauptet und in vorschneller Weise auch gleich als allgemeine Regel hinstellt, durch blosse Verlängerung der beiden Darmendstücke sich bildet, liegt die Sache auch insofern nicht so ganz einfach, wie es nach Voeltzkow der Fall zu sein scheint, weil das Stomodaeum, wie ich mit völliger Sicherheit nachweisen kann, keine Ptycho- sondern wirklich, wie dies Kowalevsky angibt, eine wahre Ectoblasteinstülpung ist.

Dass Voeltzkow trotz seiner sonstigen Umsicht in diesen und noch in manchen andern später zu berührenden Irrthum gerieth, hat seine Ursache offenbar vor Allem darin, dass ihm, wie er bezüglich eines späteren Stadiums selbst gesteht, keine entsprechenden Sagittalschnitte zur Verfügung standen.

Einen solchen Schnitt, und zwar von *Lucilia*, zeigt zunächst Fig. 22. Man beachte hier vorn an der Ventralseite des Kopftheiles die mächtige, in der Gegend der sogenannten Kopffalte *kf* fast zapfenartig nach innen vorspringende Anschwellung des unteren Blattes *Pt*, in welcher aber noch keine Spur einer Mundeinstülpung zu sehen ist. Im Wesentlichen dasselbe zeigt auch der Medianschnitt Fig. 71, Taf. VII, von *Calliphora* und erkennt man hier besonders deutlich, dass die erwähnte Verdickung des Ptychoblasts an der Ventralseite des Kopfes keineswegs bloss auf die Kopfalte *kf* beschränkt ist, sondern sich bis zum Vorderpol und sogar noch etwas darüber hinaus, auf die Dorsalseite, erstreckt. Noch viel stärker entwickelt ist diese Ptychoblastwucherung am Längsschnitt Fig. 73, wo sich am Proctodaeum-Rohr *Pr* schon ein mächtiger die hintere Mitteldarmanlage bildender Zapfen von Zellen *hM* zeigt während hier noch immer keine Mundeinstülpung zu sehen ist.

Die erste Anlage des Stomodaeums bemerkt man erst an dem in Fig. 23 und im Xylogramm Fig. 10 abgebildeten Medianschnitt von *Lucilia*. Es ist eine weit vor der Kopffalte gelegene, also mit letzterer unmöglich zu verwechselnde handschuhfingerartige Einstülpung der äusseren Grenzschichte, welche mit ihrer blinden, aus einer überall scharf conturirten Zellenlage bestehenden Endkuppe noch mitten in der dicken Ptychoblastschichte steckt.

Aus dem Bisherigen ergibt sich zunächst mindestens das Eine mit Sicherheit, dass die Stomodaeum-Einstülpung erst auftritt, nachdem sich früher an der betreffenden Stelle eine dicke und völlig compacte Ptychoblastlage gebildet hat.

Da man aber vielleicht auf Grund der Längsschnitte es doch bezweifeln könnte, dass die untere Schichte kurze Zeit vor der Anlage des Stomodaeums wirklich keine mit letzterem zu verwechselnde Höhlung aufweist, habe ich, um diese wichtige Frage doch einmal endgiltig zu entscheiden, in Fig. 93—106 auch die dem betreffenden praestomodaealen Stadium (Calliphora Fig. 71) zugehörigen Querschnitte zur Abbildung gebracht.

Uns interessiren hier zunächst bloss die Schnitte Fig. 93—98, welche das vorderste Eidrittel umfassen. Fig. 93 zeigt einen Schnitt gleich hinter dem Apicalpol. Das Blastocoel ist auf der Ventralseite bis über die Hälfte mit einer Lage dicht aneinandergeschlossener Zellen *Pt* erfüllt, die, wie eine schwache Rinne *m* in der Medianlinie beweist offenbar durch Einstülpung entstanden ist. Von einer Höhlung in dieser Zellenmasse ist aber keine Spur mehr zu sehen, und ebenso findet man es auch am *Lucilia*-Schnitt in Fig. 8. Der nächste Schnitt Fig. 94 entspricht ungefähr der Mundregion *mu* in Fig. 71, Taf. VII. Die erwähnte innere Zellenlage ist hier etwas niedriger, die Stelle, wo die Invagination stattfand, kaum angedeutet. Von der ventralen inneren Zellschichte zieht sich beiderseits ein schmales Band von Zellen gegen die Dorsalseite, und da sich hier der Dotter etwas zurückgezogen hat, ist beiderseits ein schmales spaltförmiges Lumen (*l*, *l'*) sichtbar. Am folgenden Schnitt, Fig. 95, welcher der Region entspricht, wohin später das Stomodaeum wächst, erreicht die Innenschichte die grösste Mächtigkeit, zeigt aber gleichfalls keine Spur einer mittleren, auf die Anlage des Munddarmes hindeutenden Höhlung. Das Gleiche gilt dann auch vom Schnitt Fig. 96, der, ähnlich wie der Schnitt Fig. 97, durch die sogenannte Kopffalte *kf* geht. Am letztgenannten Diagramm sinkt die Innenschichte auf ihre normale Dicke herab und bemerkt man zugleich beim Zusammenhalten mit den früheren Schnitten das allmählige Dünnerwerden der Dorsaldecke.

Die betrachteten Schnitte bestätigen somit auf das überzeugendste, dass die Einstülpung und die Abschnürung des Ptychoblasts längst vollzogen ist, bevor das Stomodaeum zur Anlage kommt, und daraus folgt von selbst, dass das äussere Epithel *Ec*, das auf der Ventralseite die Innenschichte bedeckt und durch dessen spätere Einstülpung das Stomodaeum sich bildet, ein wahres Ectoderm ist.

Es entsteht also kurzgesagt das Musciden-Stomodaeum nicht wie das Proctodaeum aus einer primären Blastoderm-Invagination, sondern aus einer secundären oder ectodermalen Einstülpung.

Fragen wir noch zum Schluss, wie denn Voeltzkow zu seiner irrthümlichen Anschauung kam, so klären seine einschlägigen Querschnitte Fig. 45, 46, 47 die Sache augenblicklich auf. Vergleicht man nämlich diese Figuren mit meinen die mediane und laterale Gastrulation betreffenden Abbildungen 79, 83 und 84 auf

Taf. VIII., so zeigt sich die vollkommenste Übereinstimmung. Voeltzkow hat mit andern Worten die primäre Medianeinstülpung des ventralen Blastoderms, die zunächst zur Bildung einer compacten dicken Innenlage führt, als Stomodaeumbildung aufgefasst und die so hoch interessanten lateralen Einstülpungen S. 21 als Faltenbildungen gedeutet, „die zur Bildung der Kopfabschnitte (also zur äusseren Gliederung) in Beziehung stehen.“ Schwer zu erklären bleibt es freilich, wie denn Voeltzkow zwei so weit auseinander liegende Stadien verwechseln konnte.

Nachdem wir die wirkliche Mundbildung kennen gelernt haben, wollen wir noch an der Hand der Längsschnitte kurz einen Blick auf den von Voeltzkow nicht näher beachteten praeoralen Kopfabschnitt werfen. Im Gegensatz zu dem von mir (8, 9) unter Anderem bei *Stenobothrus* und *Melolontha* festgestellten Verhalten, wo der Mund nicht hinter die Fühler- und die Gehirnanlage fällt, wo also von einer praeoralen Kopfanlage eigentlich kaum gesprochen werden kann, hat derselbe hier eine ziemlich bedeutende Ausdehnung. Gleichwohl scheint mir dies noch lange nicht hinreichend zu sein, um, wie dies unter Anderen Will. p. 212, bezüglich der Aphiden thut, ohne weiteres zu behaupten, dass dieser praeorale Abschnitt der Scheitelplatte der Würmer „vollkommen homolog sei“.

Die Bildung des Mitteldarmes (Mesenteron).

Würde bei den Musciden das bekanntlich höchst wahrscheinlich aus einer primären Blastodermeinstülpung hervorgehende Proctodaeum durch einfache Verlängerung beziehungsweise Ausweitung auch den Mitteldarm bilden und letzterem das aus einer secundären Ectodermeinfaltung entspringende Stomodaeum entgegenwachsen, so hätte man einen Darmbildungsmodus, den man trotz der übrigen Verschiedenheiten wohl ziemlich unbedenklich mit einer wahren Gastrula, wie man sie beispielsweise bei den Stachelhäutern findet, vergleichen dürfte. Dies ist nun aber bekantlich, wie, Witlaczil ausgenommen, von allen Forschern zugegeben wird, weder hier noch bei den meisten übrigen Insecten der Fall. Das Mitteldarmepithel entsteht nämlich in der Regel (die Hypothese, dass es aus dem Centroblast oder den Dotterzellen hervorgehe, wurde schon früher zurückgewiesen) aus zwei mit dem Stomo- und Proctodaeum verbundenen und nicht rohr- oder sackartig geschlossenen, sondern platten- oder streifenartigen Anlagen, die im Allgemeinen den ganzen oder doch den grössten Theil des im Blastocoel befindlichen Dotters umwachsen. Auch wurde diese zuerst bekanntlich von Kowalevsky nachgewiesene Bildung eines separaten dotterführenden Mesenteron-Sackes [1] aus zwei anfänglich getrennten Anlagen vom gleichen Forscher wohl mit Recht eben mit der mächtigen Dotterentwicklung dieser Thiere in ursächlichen Zusammenhang gebracht, indem er speciell hinsichtlich der Musciden (S. 53) von einer durch das Eindringen der Dottermasse bedingten Zersprengung des hypothetisch vorausgesetzten geschlossenen Gastrula-Darmsackes (er zieht speciell Sagitta zum Vergleich heran) in zwei Theile spricht.

Aber lassen wir vorläufig diese zwar nicht von der Hand zu weisende, aber doch kaum beweisbare Annahme der unmittelbaren Vergleichbarkeit der Mesenteron-Anlage bei den Insecten und den echten Gastruladarmthieren, gegen welche sich so manche Einwürfe erheben liessen, auf sich beruhen und untersuchen wir — denn dies muss doch die Grundlage für weitergehende Vergleichungen sein — wie eigentlich, und zwar zunächst bei den Musciden das Darmdrüsenblatt angelegt wird.

Da dürfen wir zunächst, gestützt auf Kowalevsky's (16), Voeltzkow's (26) und meine eigenen Untersuchungen wenigstens das Eine als sicher festgestellt betrachten, dass das Mesenteron-

[1] Statt des Ausdruckes Entoderm schlage ich hier speciell zur Bezeichnung des Mesenteron-Epithels den Terminus Entomesenteron (Darmdrüsenblatt) vor, einmal, weil er bestimmter ist als der oft in einem viel weiteren Sinne gebrauchte Ausdruck Entoderm, und dann auch, weil mit der letzteren Bezeichnung Vorstellungen z. B. bezüglich der Gastrulation verknüpft werden, die gegenwärtig noch nicht allgemein angenommen sind. Wie sich früher gezeigt hat, könnte man ja beispielsweise von einem gewissen Standpunkt aus auch das Proctodaeum der Musciden dem Entoderm zurechnen. Sind einmal, wozu es aber so bald nicht zu kommen scheint, die Verhältnisse allseitig aufgeklärt, dann mag man entweder zur alten Nomenclatur zurückkehren oder eine neue schaffen.

Epithel aus zwei gesonderten, U-förmigen, vom blinden Ende des Stomo- und Proctodaeums ausgehenden und mittels je eines Paares lateraler Streifen gegeneinander wachsenden Theilen besteht, für die ich die Ausdrücke Pro- und Opisthoentomesenteron in Vorschlag bringe. Zweifelhaft bleibt aber, wie sich in der Folge zeigen wird, mindestens für das Stomodaeum, die Frage nach der eigentlichen Abkunft des betreffenden, zum Aufbau des vorderen und hinteren Drüsenblattkeimes dienenden Zellenmateriales, wo sich die Ansichten Kowalevsky's und Voeltzkow's in völlig unvereinbarer Weise gegenüberstehen. Während nämlich Kowalevsky angibt, dass die beiden Entomesenteronkeime auf die Weise entstünden, dass beim Vordringen des Stomo- und Proctodaeum-Sackes gegen das untere Blatt oder den Ptychoblast Theile des letzteren von der gemeinsamen als Ento-Mesoderm bezeichneten Mutterlage gewissermassen losgerissen würden und dann in Form uhrglasartiger Gebilde mit dem Stomo- und Proctodaeum sich verbänden beziehungsweise weiter gegen den Dotter sich ausdehnten, lässt Voeltzkow die betreffenden (Darmdrüsen-) Zellen aus den Endtheilen des Stomo- und Proctodaeums selbst hervorgehen, und zwar durch Wucherung am blinden Ende derselben. So sagt Voeltzkow hinsichtlich der letzteren Annahme unter Anderem p. 26: „An dem blinden Ende des Vorder- und Enddarmes nun entsteht eine Zellvermehrung, eine Wucherung, die sich seitlich in je zwei Wülste differencirt, die langsam nach der Körpermitte zu wachsen. Diese Wülste sind die erste Anlage der Mitteldarmwandung; sie nähern sich später bis zur Berührung, verschmelzen miteinander, strecken sich darauf und umwachsen ventralwärts und dorsalwärts den Dotter, bis sie ihn schliesslich vollständig in sich einschliessen.“

Indem ich vorausschicke, dass meine Ergebnisse zwischen denen der mehrgenannten zwei Forscher gewissermassen die Mitte halten, bringe ich, und zwar gesondert, zunächst die Bildung der hinteren und dann jene der vorderen Darmdrüsenblattanlage zur Darstellung.

Die Anlage des hinteren Darmdrüsenblatt-Keimes.

Aus den Querschnitten (Fig. 40—44), welche Voeltzkow von der ersten Anlage des Proctodaeums bei *Calliphora* gibt, und aus jenen (meine Fig. 12, 13, 14), welche ich selbst in Bezug auf *Lucilia* abgebildet habe, scheint mit ziemlicher Sicherheit hervorzugehen, erstens, dass der Enddarm hier ursprünglich wirklich eine einfache beziehungsweise eine einschichtige Blastodermeinstülpung ist, und zweitens, das hier zunächst am blinden Ende des Proctodaeums, wie Voeltzkow gegenüber Kowalevsky hervorhebt, in der That kein Abschnitt des unteren Blattes oder des Ptychoblastes vorhanden ist, der im Sinne Kowalevsky's durch den sich verlängerden Enddarm von der gemeinsamen Ptychoblastschichte losgetrennt werden könnte.

Was nun die einschlägigen Zustände in den folgenden Stadien betrifft, so muss ich vor Allem vorausschicken, dass Voeltzkow die Behauptung, dass das Opistho-Entomesenteron durch Wucherung am blinden Ende des Proctodaeums entstehe, auf die Befunde, beziehungsweise Querschnitte (Fig. 51—59) eines Stadiums stützt, das im Vergleich zur früher genannten Ausgangsphase schon sehr weit, nämlich bis zur Gabelung oder Bifurcation der Ento-Mesenteronanlage fortgeschritten ist und deshalb kaum mehr eine unmittelbare Vergleichung mit dem erwähnten Zustand, geschweige so bestimmt formulirte Folgerungen gestattet. Aus diesem Grunde war ich auch hier wieder bestrebt, Vermittlungsstadien aufzusuchen, und ist es mir auch — freilich erst, nachdem ich mehrere Dutzende von Eiern vergeblich geschnitten hatte — gelungen, drei solcher Übergangs-Zustände aufzufinden.

Ein solches Zwischenstadium zeigt zunächst der *Calliphora*-Medianschnitt (Fig. 71), den wir früher in Ermanglung eines das Primärstadium zeigenden ähnlichen Diagrammes zur Orientirung über die allgemeinen Lagerungsverhältnisse benutzt hatten. Der Enddarm einschliesslich des hinteren Darmdrüsenblatt-Keimes zeigt hier zwei differente Strecken, einen proximalen röhrenartigen Theil *aef* und einen damit direct zusammenhängenden distalen Theil *fp* von zapfenartiger Form, der oben (im Sinne der Figur) an der Grenze des rohrartigen Abschnittes ein feines, unten aber gar kein Lumen zeigt und der somit aus einem compacten Strange von Zellen

besteht. Ausserdem beachte man zunächst noch, dass der erwähnte Zapfen keineswegs ganz frei im Dotter liegt, sondern dorsalwärts durch einen breiten und ziemlich unregelmässigen Zellenstrang *g* mit dem Ptychoblast des dorsalen Keimstreiftheiles verbunden ist.

Besichtigen wir nun die zugehörigen Querschnitte. Sie gehören zu jener Serie, deren dem Kopftheil zugehörige Diagramme (Fig. 93—98) schon früher anlässlich der Behandlung der Stomodaeumbildung besprochen wurden. Den ersten uns hier interessirenden Schnitt zeigt Fig. 99, Taf. VIII. Er geht durch den After *a—Pr* und führt uns zugleich einen Durchschnitt durch den obersten Theil des ventralen Proctodaeum-Schenkels *a—Pr* vor. Da finden wir nun im Gegensatze zu Voeltzkow, der (vergleiche seine Figuren 51—56) die Wand des Proctodaeums überall als aus einer einfachen Zellschichte bestehend darstellt, an der ventralen Seite eine zum Theil gegen das Darmlumen gerichtete Verdickung oder eine Wucherung von Zellen *e*. Letztere ist in den folgenden 3—4 Schnitten (Fig. 100—101 *e*) noch mächtiger entwickelt und tritt auch an einer Stelle des Medianschnittes Fig. 71 bei *e* als eine bucklige Anschwellung hervor.

Mit Rücksicht darauf nun, dass, wie sich zeigen wird, dieses dicke der Ventralwand des Proctodaeums anliegende Zellenlager mit zur Anlage des Opisthoentomesenterons gehört, ist somit Voeltzkow entschieden im Irrthum, wenn er an seinem schematischen Medianschnitt Fig. 14 die Sache so darstellt, als ob die Bildung des hinteren Mesenteronepithels lediglich an eine von ihm übrigens gar nicht nachgewiesene Zellwucherung an der Endkuppe des Proctodaeums geknüpft wäre.

Doch kehren wir zunächst zur Musterung der *Calliphora*-Diagramme in Fig. 100 und 101 zurück. Während das Enddarmlumen am Schnitt Fig. 99 und 100 noch durch die Mittelspalte mit der sogenannten Amnionhöhle communicirt, ist diese Verbindung am weiter nach hinten folgenden Schnitt 101 bereits unterbrochen; man sieht aber noch den ventralen Abschnitt der Mittelspalte, so dass der Enddarm hier ein dreistrahliges Lumen hat. Am folgenden Schnitt, Fig. 102, der sich in fast gleicher Form mehrmals wiederholt, ist auch die letzte Spur der Mittelspalte verschwunden und ist, was man wohl beachten wolle, der hier nur mehr mit einem sehr feinen Lumen versehene Enddarm derart mit dem unteren Blatt *Ms* des dorsalen Keimstreiftheiles in Eins verschmolzen, dass man die Grenze (*g*) zwischen beiden unmöglich bestimmen kann. Diese Verbindungsstelle entspricht offenbar der am Medianschnitt Fig. 71 mit dem gleichen Buchstaben *g* bezeichneten. Erst weiter nach hinter findet wieder eine Abgrenzung statt, indem sich beiderseits vom Dotter erfüllte Einschnürungen zeigen. Am Schnitt Fig. 103, ausgezeichnet unter andern auch durch das hier stattfindende Auseinanderweichen der beiden Hüllfalten *hf*, ist diese Abgrenzung fast vollzogen und wir sehen mitten im Dotter und in der geraden Fortsetzung des Enddarmes eine rundliche Zellenmasse ohne Spur eines Lumens, das, wie sich aus dem Spätern ergeben wird, wenigstens theilweise als hintere Anlage des Entomesenterons zu betrachten ist. Am nächsten Schnitt Fig. 104, wo die Hüllenfalte *hf* kaum mehr sichtbar ist, erscheint jene centrale die hintere Darmepithelanlage repräsentirende Zellenmasse etwas weniger umfangreich. Man sieht dieselbe auch noch, und zwar stets im isolirtem Zustand an an den 6 folgenden Schnitten, wobei sie aber i. A. continuirlich an Umfang abnimmt.

Es setzt sich also, wie dies auch der oftgenannte Medianschnitt Fig. 71 zur Anschauung bringt, der Enddarm *aef* in einen nach hinten gerichteten compacten Zapfen *fp* fort, der aber an seinem Grunde mit dem unteren Keimstreifblatt verwachsen ist.

Bevor wir an die Deutung der gewonnenen Befunde gehen, wollen wir früher noch das nächst ältere Stadium etwas kennen lernen. Einen gut gelungenen Medianschnitt davon gibt Fig. 73 Taf. VII.

Das eigentliche d. i. offene Proctodaeum *Pr* (=*af*) hat an Länge nicht merklich zugenommen und erscheint in der ganzen Ausdehnung mittelst seiner dorsalen Wand mit dem unteren Keimstreifblatt verwachsen. Auffallend ist aber besonders, dass seine ventrale Wand jetzt ein einfaches Epithel bildet und dass also die im früheren Stadium in seiner Mittelstrecke vorhanden gewesene Zellanhäufung völlig verschwunden ist. Um so mehr hat aber die zapfenartige dem Opisthoentomesenteron entsprechende Zellanhäufung *bf* an Dicke zugenommen, und zwar beson-

ders in ventraler Richtung, was schon daraus hervorgeht, dass er an seinem Grunde (bei *f*) weit über das Ende des rohrartigen Proctodaeums hinaus vorspringt.

Im Wesentlichen dieselben Verhältnisse hinsichtlich der Anlage des hintern Entomesenterons finden wir auch am Medianschnitt von *Lucilia* in Fig. 23. Insbesondere dehnt sich auch hier die betreffende Zellenwucherung vorwiegend auf der ventralen Seite aus. Nur insofern besteht ein auffälliger Unterschied, als sich hier das Proctodaeum-Lumen tief in die Zellenmasse hinein fortsetzt.

Bei dieser Gelegenheit wolle man noch einen Blick auf die Mesodermschichte unseres Schnittes (Fig. 23) werfen. Sie erscheint in diesem Stadium, was Voeltzkow völlig entgangen zu sein scheint, abgesehen vom Kopftheil in sehr deutlicher Weise segmentirt. Entsprechend den Intersegmentalkerben des Ectoderms, sehen wir nämlich auf der entgegengesetzten Seite des Mesoderms sehr tiefe von Dotter erfüllte Einbuchtungen. Die rundlichen Höhlen (*tr*) in den auf diese Art von einander gesonderten, aber nicht wie z. B. bei *Stenobothrus* und *Melolontha* völlig getrennten Mesoderm-Metameren sind aber nicht etwa Lumina dieser Segmente selbst, wie wir solche bei den meisten Insecten (vergl. Taf. X, Fig. 126 *sh*) finden, sondern gehören den um diese Zeit sich bildenden taschenartigen Tracheenanlagen zu, welche bereits Voeltzkow näher beschrieben hat.

Manche interessante Verhältnisse bezüglich der hinteren Entomesenteron-Anlage zeigen die Querschnitte der folgenden Stadien. Wir mustern zunächst die *Calliphora*-Serie Fig. 107—113. Die Fig. 107 und 108 entsprechen den Querschnitten Fig. 100 und 101 des kurz vorhergegangenen Stadiums. In einer circa zehn Schnitte umfassenden Ausdehnung ist das Proctodaeum mit seiner Dorsalwand ganz oder doch, wie in Fig. 108, zum grössten Theile mit dem Unterblatt des Keimstreifs verschmolzen. An der eben genannten Fig. 108 erscheint ferner das Proctodaeum als ganz flach gedrücktes Rohr, dessen Seitentheile stark ausgezogen sind und ganz bis zum Mesoderm *Ms* des ventralen Keimstreiftheiles herabreichen, mit welchem sie gleichfalls verwachsen sind, lauter Zustände, die Voeltzkow, weil er diese Zwischenstadien nicht vor sich hatte, unbekannt geblieben sind.

Mit den folgenden Schnitten (Fig. 109—111) kommen wir in die Region der mit der ganzen Zellenmasse fast bis an die Ventralseite heranrückenden Entomesenteronanlage, die in einer Länge von sieben Schnitten, aber in verschiedener Weise mit der Leibeswand verbunden ist. Besonders beachtenswerth scheint mir in dieser Hinsicht der dreimal sich wiederholende Schnitt Fig. 109, insofern hier die Drüsenblattanlage in ihrer ganzen Breite mit dem untern Blatt der Dorsalwand verschmolzen ist. In den weiteren fünf Schnitten tritt dann zwischen den genannten Gebilden jederseits eine mit Dotter erfüllte Lücke *do* auf. Dabei ist aber der proctodaeale Mitteltheil im Schnitt Fig. 110 noch durch drei schmälere Brücken mit der Dorsalwand verbunden und in Fig. 111 kommt zu diesen noch ein Paar ventraler Suspensorien hinzu. Es folgen dann noch acht Schnitte, in denen der Darmdrüsenblatt-Zapfen ganz frei im Dotter liegt.

Ganz eigenthümlich und leicht misszuverstehen ist das in Fig. 74, Taf. VII dargestellte Bild eines frontalen Längsschnittes durch das in Rede stehende *Calliphora*-Stadium. Wir sehen im weiten vom Dotter erfüllten Mittelraum ein gabelartiges Hohlgebilde mit kurzen Zinken *Pr*, *Pr'* und einem dicken, am Ende ganz massiven Griffstück, das an mehreren Stellen (so z. B. bei *g*) mit der Leibeswand verbunden ist. Diese auffallende Bildung erklärt sich aber sehr einfach, wenn wir bedenken, dass unser Schnitt ungefähr durch die Linie *xx'* am Querschnitt Fig. 108 geht. Die als Gabelzinken bezeichneten Längsschnitte entsprechen offenbar, wie man übrigens auch aus dem Studium der übrigen zugehörigen Frontalschnitte entnimmt, den ventralwärts gewendeten Lateralaussackungen des Proctodaeums, während der griffartige dicke Theil *h M* den hinteren Drüsenblattzapfen repräsentirt.

Wie sich schon bei der Besichtigung des Sagittalschnittes Fig. 23 ergab, zeigt *Lucilia* hinsichtlich der hinteren Darmdrüsenblatt-Anlage im Wesentlichen ähnliche Zustände wie *Calliphora* und dies bestätigen auch die zugehörigen Querschnitte Fig. 15—18. Doch finden sich auch manche erhebliche Abweichungen, so dass ich, trotz der sonst wohlberechtigten Einwände Emery's[1] gegen manche meiner Schlussfolgerungen hinsicht-

[1] Emery, Ontogenie der Insecten. Biolog. Centralblatt, 1889, S. 396 ff.

lich der phylogenetischen Bedeutung der Keimhüllen (10) glauben möchte, dass *Calliphora* und *Lucilia* nicht in einer Gattung vereinigt werden sollten.

Am Querschnitte Fig. 15 ist zunächst die Kuppe des vordersten Proctodaeumabschnittes schief getroffen und sieht man, dass sich letztere ähnlich wie bei *Calliphora* in zwei seitliche Säcke spaltet.

Die übrigen Schnitte gehen durch den Drüsenblattzapfen. Derselbe erscheint hier (vielleicht aber schon secundär) fast bis zur Spitze von einem Hohlraum durchzogen, und ist ferner zu beachten, dass die Zellenanhäufung *e* desselben eine mehr locale ist, indem das ganze als Entomesenteron-Anlage bezeichnete Gebilde eigentlich ein aus einem einfachen Cylinderepithel bestehendes Rohr darstellt, dessen Ventralwand aber, und zwar auch nur im mittleren Theil, eine ausserordentliche Anschwellung zeigt. Vielleicht ist aber hier — mir fehlen da leider die Verbindungsglieder — das ganze Gebilde eigentlich noch als Proctodaeum aufzufassen und nur die ventrale Wucherung desselben als Drüsenblattanlage. Gleichzeitig wolle man u. A. am Schritte Fig. 17—18 noch darauf achten, dass die Ränder des untern Blattes des dorsalen und ventralen Keimstreiftheiles stellenweise (hier rechts) sich fast berühren. Die eines Unterblattes entbehrende Ectodermfalte links ist möglicherweise nur ein Kunstproduct.

Versuchen wir nun die Reihe von Bildern, welche wir hinsichtslich der Anlage des hinteren Mesenteronepithels kennen gelernt haben, zusammenzufassen und zu deuten, so dürfte etwa Folgendes zu sagen zu sein.

Fürs Erste ist in der That, wie Voeltzkow gegenüber Kowalevsky betont, kein sicheres Anzeichen dafür vorhanden, dass durch das wachsende Proctodaeum ein grösserer Theil des unteren Blattes oder des Ptychoblastes von seiner Mutterlage losgelöst würde, und erscheint ferner der zur Entomesenteronanlage sich differencirende Abschnitt nach Lage und Beschaffenheit wirklich als unmittelbare Verlängerung oder Wucherung der distalen Enddarmstrecke.

Hiebei darf man sich aber nicht vorstellen, dass die Zellen des Entomesenteronkeimes lediglich nur aus der Endkuppe des primären Proctodaeums hervorgingen, sondern es scheint zumal bei *Lucilia* vornehmlich die ventrale Wand des distalen Proctodaeumabschnittes als Bildungsherd des Darmdrüsenblattes zu dienen.

Anderseits aber darf auch bei den dermalen bekannten Verhältnissen die Annahme nicht völlig ausgeschlossen werden, dass Zellen jener häufig als Mesoderm bezeichneten dorsalen Ptychoblastschichte, mit welcher die Mesenteronanlage wenigstens bei *Calliphora* in beträchtlicher Ausdehnung verwachsen ist, mit in die Bildung der Entomesenteronanlage eintreten, obgleich es in Anbetracht aller Verhältnisse wahrscheinlicher ist, dass diese Commissuren mehr den Charakter von Suspensorien haben oder mit der Anlage des Darmfaserblattes in Beziehung stehen.

Ferner muss hier auch noch das Verhalten der durch die oben beschriebenen lateralen Blastodermeinstülpungen gebildeten Zelllage mit in Erwägung gezogen werden. Da wir nämlich wissen, dass von diesen schon vor der Proctodaeumeinstülpung gebildeten Zelllagen eine gerade in der Gegend des künftigen Afters liegt, so ist immerhin die Möglichkeit vorhanden, dass diese aus der sogenannten lateralen Gastrulation hervorgehende und gewissermassen als separates Blatt sich darstellende Zellenanhäufung mit der Opistho(ento)mesenteronanlage in Beziehung stehe.

Diese Annahme gewinnt umso mehr Berechtigung, wenn wir uns erinneren, dass vorn in der Gegend des Mundes, bezw. der künftigen Pro(ento)mesenteronanlage die auffallende locale Verdickung des unteren Blattes ganz unzweifelhaft mit der Lateraleinstülpung in Verbindung steht.

Jedenfalls aber wird man zugeben müssen, dass hinsichtlich der Opistho(ento)mesenteronanlage der Musciden noch neue Untersuchungen, zumal an etwas jüngeren Stadien, nöthig sind, bevor wir es wagen dürfen, ein endgiltiges Urtheil auszusprechen.

Die Anlage des vorderen Darmdrüsenblatt-Keimes.

Am Medianschnitt von *Lucilia* Fig. 23, T. III haben wir gesehen, dass die wirkliche Mundeinstülpung *mu* im Gegensatz zur Angabe Voeltzkow's und in Übereinstimmung mit jener von Kowalevsky erst dann sich

bildet, nach dem sich früher an ihrer dem Dotter zugekehrten Seite in Folge der Abschnürung der medianen Keimstreifrinne und ihrer lateralen Nebenfalten eine dicke Ptychoblastzellen-Schichte abgelagert hat. Aus der gleichen Figur entnehmen wir dann auch, dass das Auftreten des Stomodaeums fast gleichzeitig mit der Anlage des hinteren Entomesenterons erfolgt, welche letztere sich hier als ein dicker Zellwulst an der Ventralseite des Proctodaeumendes darstellt und habe ich den wesentlichsten Charakter dieses wichtigen Stadiums in der schematischen Holzschnitt-Figur 10, S. 22 wiederzugeben versucht.

Nachdem sich aber herausgestellt hat, dass das Stomodaeum keine Ptychoblastbildung, sondern eine wahre Ectodermeinsackung ist, muss es nun wohl auch schon von vornherein fragwürdig erscheinen, ob denn unter den bestehenden Verhältnissen in der That, wie Voeltzkow ganz bestimmt behauptet, die vordere Darmdrüsenblattanlage analog wie jene des hintern Entomesenterons aus einer Wucherung am blinden Ende des Stomodaeums hervorgehe, denn in diesem Falle würde ja das Mitteldarmepithel seinen Ursprung von zwei verschiedenen Keimblättern herleiten, indem das vordere aus dem Ecto- und das hintere aus dem Ento- oder, wie ich es nenne, dem Ptychoblast entstünde.

Fragen wir zunächst, auf welche Thatsachen hin Voeltzkow das Proentomesenteron vom Stomodaeum ableitet, so stellt sich heraus, dass solche gar nicht angegeben sind. Übrigens konnten solche auch gar nicht angegeben werden, da Voeltzkow's einschlägige Schnittserie (vergl. dessen Fig. 49 und 50), von der er übrigens S. 28 selbst sagt, „dass sie diese Verhältnisse nicht ganz klar zeigen", analog wie jene über die Opisthoentomesenteron-Anlage einem weit späteren Stadium angehört, wo das Proentomesenteron längst schon angelegt und bereits in die beiden „Darmwülste" gespalten ist.

Mir selbst gelang es nach grosser Mühe, wenigstens bei *Lucilia*, ein sehr interessantes Zwischenstadium aufzufinden, das, wie sich zeigen wird, über die Proentomesenteron-Abkunft ein ziemlich sicheres Urtheil erlaubt.

Wir sehen dieses Stadium am Sagittalschnitt Fig. 24. Es unterscheidet sich dasselbe vom früheren in Fig. 23 zunächst dadurch, dass alle seine Zellen mit Ausnahme der Dotterkerne, und zwar offenbar durch Theilung beträchtlich kleiner geworden sind, ein Umstand, der auch von Voeltzkow aber bezüglich eines späteren Stadiums und nur hinsichtlich der Mesodermelemente erwähnt wird. Es messen nämlich die Kerne, welche z. B. im Gastrulastadium Fig. 9 noch 0·0075 und später im Stadium Fig. 23 noch 0·0055 *mm* Durchmesser hatten, nur mehr circa 0·0045 *mm*, und nehmen dann im Allgemeinen bis zum Ende des Embryonallebens (die relativ gross bleibenden Zellen des Mesenteronepithels und jene gewisser Drüsen ausgenommen) nur mehr um circa 0·002 *mm* ab.

Was nun die in Fig. 24* bei stärkerer Vergrösserung abgebildeten Zustände am Stomodaeum betrifft, so ist die Weiterentwicklung im Vergleich zu Fig. 23 eine sehr bedeutende. Vor Allem hat sich das Stomodaeum *Sto* fast um das Dreifache in die Länge gestreckt, wobei dessen äusserer Abschnitt sammt der Mundöffnung sehr eng geworden ist. Ferner wurde bei diesem Längenwachsthum das untere Blatt oder der Ptychoblast (Fig. 24* *Ms*) vom Stomodaeum durchbrochen, und zwar genau in jener Richtung, wo vorher (vergl. Fig. 23 *Pt*) die in den früheren Blättern besprochene auffallende Verdickung desselben sich befand. Hiebei beachte man mit Hilfe des abgebildeten Schnittes insbesondere, dass die (in Fig. 24 mit *Ec* markirten) Seitenwände des distalen Stomodaeumtheiles gar keinen Überzug von Ptychoblastzellen besitzen, sondern aus dem blossen Ectoderm bestehen. Endlich finden wir in Verbindung mit dem blinden Ende des Stomodaeums einen mächtigen (im Ganzen etwa kegelförmigen) Klumpen von Zellen, der ganz analog dem hinteren Entomesenteronkeim (*h M*) völlig frei im Dotter liegt und dessen verbreiterte distale Seite sehr unregelmässig begrenzt ist, indem sich mehrere zipfelartige Fortsätze in den Dotter hinein erstrecken. (Vergl. auch das Xylogramm Fig. 11, S. 22.)

Wie man sieht, stimmt also das, was wir an diesem Schnitte (im Zusammenhang natürlich mit der ganzen Serie) hinsichtlich der vordern Drüsenblattanlage beobachten, ziemlich genau mit dem überein, was Kowalevsky hierüber, leider ohne Abbildungen zu bringen, berichtet hat. Der distalwärts sich verbreiternde und in späteren Stadien (Fig. 25) nach hinten in der That fast uhrglasartig erscheinende Zellklumpen, der, wie kaum

zu sagen nöthig ist, die Proentomesenteronanlage darstellt, scheint wirklich im vorliegenden Stadium, wenn wir es mit dem Zustand in Fig. 23 zusammenhalten, gleich einem Pfropf durch das nachdrängende Stomodaeum aus dem Unterblatt herausgeschoben worden zu sein.

Gleichwohl könnten, wie ich offen gestehe, gegen diese Anschauung verschiedene Einwürfe erhoben werden, von denen ich nur einige namhaft machen und kurz auf ihre Stichhältigkeit prüfen will.

Man könnte zunächst an der Hand des in Fig. 24* möglichst getreu dargestellten Schnittes fragen, warum denn, falls der erwähnte Zellklumpen nicht aus einer Wucherung der ectodermalen Endzellen des Stomodaeums hervorgehen soll, doch die Grenze (*s*) zwischen beiden Gebilden ganz verwischt erscheint, indem hier die Cylinderzellen des Ectoderms hinsichtlich ihrer Stellung und Form ganz allmälig in jene der Darmdrüsenblattanlage übergehen. Dies lässt sich aber mit Kowalevsky's Ansicht leicht in Einklang bringen, wenn man bedenkt, beziehungsweise voraussetzt, dass es sich auch bei der vorliegenden Entomesenteronanlage nicht mehr um den primären, sondern um einen differenzirten Zustand handelt, in welchem bereits eine nähere Verknüpfung der ursprünglich getrennt gedachten zwei Darmtheile stattgefunden hat. Weiters könnte man dann das für Kowalevsky's Auffassung sprechende Verschwinden des hinter und unter dem Stomodaeum liegenden Ptychoblastwulstes, bez. dessen Nichtbetheiligung bei der Entomesenteronanlage auf die Weise erklären wollen, dass man sagte, die Zellen jenes Wulstes wanderten im kritischen Momente gegen die Rückenseite des Kopftheiles. Abgesehen davon aber, dass man hier, um das Stattfinden des einen Verschiebungsprocesses zu widerlegen, einen andern wieder annehmen müsste, wird dieser Einwand durch den thatsächlichen Befund widerlegt, indem auch auf den Querschnitten von einer solchen distalwärts gerichteten Massenverschiebung der Ptychoblastzellen nichts zu bemerken ist. Am meisten Anstoss könnte aber die Annahme der Proentomesenteronanlage durch Abtrennung eines Phychoblasttheiles deshalb erregen, weil sein Gegenstück, d. i. das hintere Entomesenteron höchst wahrscheinlich auf dem Wege einer primären Blastodermeinstülpung erfolgt. Dagegen darf aber bemerkt werden, dass diese Ungleichmässigkeit der Entomesenteronanlage wenigstens mir weit geringer erscheint, als die, welche mit der Annahme eines ectodermalen Ursprungs des vorderen Entomesenterons statuirt würde. Erwägt man ausserdem noch, dass das allem Anschein nach aus einer primären Bastodermeinstülpung hervorgehende hintere Entomesenteron im Grunde genommen ja doch als ein wahres Ptychoblastgebilde aufgefasst werden muss, so erlangt selbstverständlich die Annahme, dass das vordere Entomesenteron auch vom unteren Blatte herstammt, eine noch grössere Berechtigung.

Die Vereinigung der beiden polaren Darmdrüsenblatt-Anlagen und die Weiterentwicklung des Darmes überhaupt.

Wie bereits Kowalevsky feststellte, bilden sich am distalen Ende der vorderen und hinteren Entomesenteronanlage von *Calliphora* bald nach ihrem Auftreten je ein Paar lateraler bandartiger „Auswüchse“ oder „Zellenstränge“, die an der Peripherie des Dotters und im Anschluss an das untere Keimblatt von hinten nach vorn beziehungsweise umgekehrt gegen einander wachsen und so zunächst zu in der Längsrichtung continuirlichen Darmdrüsenblattstreifen werden. Voeltzkow nennt diese Zellenstränge kurzweg Darmwülste, ein Ausdruck, für den ich, da er doch zu unbestimmt ist, die Bezeichnung innere Mitteldarm- (Entomesenteron-)Streifen gebrauchen werde.

Was nun die nähere Beschaffenheit und die Entwicklung dieser innern Mitteldarmstreifen und des Darmes überhaupt betrifft, so ist die Beschreibung, welche Voeltzkow an zwei einschlägigen *Calliphora*-Stadien hierüber gibt, wie ich mich am gleichen Object überzeugt habe, bis auf einige allerdings sehr wesentliche Verhältnisse eine ganz zutreffende.

Gleichwohl aber dürfte es schwer sein, sich auf Grund der Voeltzkow'schen Darstellung eine klare Vorstellung von der Gesammtentwicklung des Darmes und insbesondere vom Zusammenhang der einzelnen Haupttheile zu verschaffen, und zwar deshalb, weil er fast ausschliesslich nur Querschnittbilder bringt und die beigegebenen Totalansichten in Öl aufgehellter Embryonen auf diesen Stadien wirklich keinen näheren Aufschluss über die in Frage kommenden Zustände erlauben.

Aus diesem Grunde dürften auch hier wieder zunächst einige naturgetreue Abbildungen der von mir angefertigten Sagittal- und Frontalschnitte willkommen sein.

Ich beginne mit dem medianen Sagittalschnitt Fig. 24, und zwar mit der Musterung der Analgegend. Gegenüber dem vorausgehenden Stadium Fig. 23 erscheint vor Allem die Analöffnung *a* und damit der ganze Endtheil des Keimstreifes beträchtlich weiter nach hinten gerückt. Dagegen ist der vorderste oder der Gipfelpunkt der sich entwickelnden Enddarmschlinge *b* relativ weniger verschoben, beziehungsweise es hat der dorsale Proctodaeumschenkel *ab* den wir künftighin auch den absteigenden nennen wollen, beträchtlich an Länge zugenommen. Schwieriger ist es, was Voeltzkow unberührt lässt, zu erklären, wie denn eigentlich dieses Wachsthum zu Stande kommt. Man könnte nämlich speciell hinsichtlich der äusseren oder dorsalen Wand dieses Darmtheils annehmen, dass er auf Kosten beziehungsweise durch Verdickung der inneren Lamelle der sogenannten Amnion- oder Uroptychefalte (Fig. 23 *ac*) sich gebildet habe. Es erscheint indessen doch wahrscheinlicher, dass dieses Uro-Entoptygma in dem Grade, als der dorsale Keimstreiftheil sich zusammenzieht und noch hinten rückt, in der von Kowalevsky und mir (10) bereits früher angegebenen Weise zur Ergänzung der Rückendecke verwendet wird. Man wird deshalb wohl die Annahme vorziehen, dass die Streckung des absteigenden Darmschenkels durch Vermehrung der ihm ursprünglich zukommenden Zellen erfolge, und zwar, wie ich noch beifügen will, auch aus dem Grunde, weil sonst in die ptychoblastische Enddarmanlage ein fremdes, wenn auch nicht leicht unter den Begriff des eigentlichen Ectoderms zu subsumirendes Element eingefügt erschiene.

Gleich dem dorsalen Proctodaeumabschnitt ist auch der ventrale Rohrtheil *bf* bedeutend gewachsen, und bezeichnen wir diesen jetzt als aufsteigenden Schenkel, wobei wir uns als Ausgangspunkt die hintere Entomesentron-Anlage *hM* denken.

Im Dotter, zwischen dem dorsalen Keimstreif und einer gegen die Ventralseite gerichteten Ausbuchtung des aufsteigenden Proctodaeums, liegt eine isolirte rundliche Zellenmasse *Mp*, die ich, da sie ein deutliches Lumen zeigt, für eine später näher zu besprechende seitliche Aussackung am hinteren Ende des Proctodaeums halte.

Was die hintere Entomesenteronanlage betrifft, so hat sie sich gleichenfalls etwas in die Länge gestreckt und nähert sich mit ihrem distalen Ende dem Hinterpol.

Über ihre eigentliche Gestalt geben die einem nur wenig älteren Stadium angehörigen Voeltzkow'schen Querschnitte Fig. 57 — 59 näheren Aufschluss. Daraus ersieht man u. A., dass die betreffende Zellenmasse noch von keinem eigentlichen Lumen durchzogen ist, sich vorwiegend in querer Richtung ausdehnt und bereits an ihrem distalen Theil in Form einer Hantelfigur sich in zwei laterale der Leibeswand sich anschliessende Hälften zu sondern beginnt.

Hervorzuheben ist noch die bereits durch eine feine Spalte, die künftige Leibeshöhle *lh* angedeutete Trennung des ventralen Mesoderms in ein inneres oder Darm- (Entomyoderm), und ein äusseres oder Hautfaserblatt (Ectomyoderm), welche Voeltzkow auffallenderweise erst kurz vor der Vollendung des Mitteldarmes (seine Figur 84) eintreten lässt. Besonders deutlich sieht man diese, wie wir später genauer erfahren werden, zunächst auf die lateralen Theile beschränkte Spaltung am (etwas schief gegen die Seite geführten) Medianschnitt Fig. 24*, und zwar unterhalb des Stomodaeums. Hier scheint es auch, dass für die Muskelbekleidung des Vorderdarmes ein durch eine Spalte (*o*) vom übrigen Darmfaserblatt *df* isolirter Abschnitt *df'* vorhanden sei. Eine solche der Darmepithelsschichte entsprechende Trennung der Darmfaserblattanlage in zwei, beziehungsweise drei Abschnitte würde ausgezeichnet mit der besonders durch Mingazzini's (18) musterhafte Arbeit festgestellten Thatsache harmoniren, nach welcher „le tuniche muscolari dell'esofago non si continuano con quelle dello stomaco; esse terminano liberamente all'estremità dell'esofago, fino alla ripiegatura che esso fa andarsi ad anastomizzare col mesenteron."

Wir wenden uns jetzt zu dem einem etwas vorgeschritteneren nämlich 13 Stunden alten Stadium entnommenen Sagittalschnitt Fig. 25, Taf. III, in welchem aber auch, um Figuren zu ersparen, aus den übrigen zugehörigen Schnitten einige von der Mediane etwas abliegende Theile, nämlich u. A. die Speicheldrüsen *sp* und die vorderen und hinteren Entomesenteronstreifen *vM*, *hM* eingetragen sind.

Beginnen wir abermals mit der Proctodaeumgegend, deren Topographie eine etwas verwickelte ist, so sehen wir zunächst den After *a* mit dem hinteren Keimstreifende neuerdings (im Vergleich zu Fig. 24) beträchtlich weiter nach hinten verschoben.

Zugleich ist auch der dorsale oder absteigende Proctodaeumschenkel *ab*, obwohl dessen Gipfelpunkt *b* weiter hinten liegt als in Fig. 24, um eine erhebliches Stück länger geworden. Zwischen der dorsalen Wand des absteigenden Proctodaeumschenkels und dem noch immer auffallend dünnen, dem primären Ectoptygma (Serosa) ähnlichen Rückenepithel erkennt man einen schmalen Zwischenraum, der mit locker verbundenen Zellen *z* ausgefüllt ist, welche vereinzelt auch noch etwas über der Umbiegungsstelle *b* der Proctodaeumschlinge vorkommen *z'*. Voeltzkow hat diese von ihm in Fig. 51 und 52 abgebildeten Zellen auch bemerkt und sagt hierüber S. 29: „Um den Darm herum liegen eine Menge dunkler gefärbter Zellen, und zwar nicht im Dotter, sondern ausserhalb desselben. Ihren Ursprung vermag ich nicht anzugeben . . . Diesen Zellen werden wir in späteren Stadien stets begegnen, bis sie zuletzt durch das sich nach oben schliessende Mesoderm nicht mehr erkennbar sind.

„Was daraus wird, weiss ich nicht anzugeben . .“

„Sollten diese Zellen — heisst es dann — mit den (von Voeltzkow im Endstück des Proctodaeums beobachteten) Polzellen identisch sein, so müssten die Polzellen die Wandung des Enddarmes durchbrechen oder durchwandern, was mir aber bei aller darauf verwendeten Aufmerksamkeit nicht zu constatiren gelungen ist.“ Nach dem, was ich selbst hinsichtlich der Lagerung und Beschaffenheit dieser Zellen beobachten konnte, haben wir wohl gar keine Ursache, ihre Herkunft durch eine so gewagte Hypothese zu erklären. Mir scheint es nämlich mit Rücksicht auf die angegebene Lage und das Verhalten bei anderen Insecten (vergl. u. A. Taf. X, Fig. 125 *Pt'*) beinahe selbstverständlich zu sein, dass es sich um Mesodermzellen handelt, die vom geschlossenen, an der Ventralseite des absteigenden Proctodaeumschenkels befindlichen Lager der Mesodermschichte (sagen wir vom Punkte *i* aus) um die Seitenwände dieses abgeflachten Rohres herum und auf dessen dorsale Wand hinüber wandern, und zwar zu dem Zwecke, um die an diesem Proctodaeumtheil bald nachher nachweisbare Muskelbekleidung zu bilden, welche letztere aber von Voeltzkow auffallenderweise an keiner einzigen seiner Figuren angedeutet wurde.

Diese Zellen sind, wie man u. A. an dem dem Punkt *z'* in Figur 25 entsprechenden Querschnitt Fig. 36 Taf. IV erkennt, zum Theile allerdings beträchtlich grösser als die Elemente des geschlossenen Mesodermlagers; sie zeigen aber niemals, wenigstens bei *Lucilia*, ein so abweichendes Aussehen, wie es ihnen Voeltzkow beilegt, und findet man ferner zwischen diesen Zellen und den echten Mesodermelementen auch entschiedene Übergänge.

Ihr durchschnittlich grösseres Volumen aber erkläre ich mir daraus, dass sie bei ihrem unmittelbaren und allseitigen Contact mit dem Dotter mehr Nahrung aufzunehmen in der Lage sind als die im geschlossenen Verbande befindlichen anderen Mesodermelemente.

Übergehend auf den aufsteigenden Proctodaeum-Schenkel, so finden wir nahe seinem Übergang in die Entomesenteron-Anlage je eine ventrale (*Mp'*) und eine dorsale (*Mp*), aber nicht in der Medianebene liegende Aussackung, welche als erste Anlage der Malpighi'schen Gefässe zu betrachten ist.

Das hintere Entomesenteron erscheint am Medianschnitt als ein nach hinten (*p*) tief in den Dotter eindringender Klumpen von Zellen, der im Vergleich zu den vorausgehenden Stadien mehr ventralwärts gerückt ist. Lateral und ungefähr in der halben Höhe des compacten Mitteltheiles setzt sich derselbe in ein Paar nach vorn gerichteter Wülste, die hinteren Entomesenteronstreifen *pr* fort. Diese legen sich schon nahe ihrem Ursprung an die innere Mesodermschichte des ventralen Keimstreiftheiles an und erstrecken sich als distalwärts dünner werdende Bänder bis gegen die Mitte der Bauchseite.

An der Kopfregion unseres Schnittes beachte man zunächst das Stomodaeum. Es ist etwas länger geworden und zeigt an zwei Stellen schwache Erweiterungen. Ein Muskelüberzug ist noch nicht vorhanden. Das zugehörige Entomesenteron zeigt an unserer Figur zwei Theile. Einen dorsalen (*eM'*), der der Hauptsache nach

dem medianen Basaltheil entspricht, und einen ventralen *vM*, der mit dem hinteren Streifen correspondirt und, wie früher erwähnt wurde, aus der Mediane heraustritt und sich mehr seitwärts wendet.

Um die Beschreibung dieser Figur ganz zum Abschluss zu bringen, seien noch die Anlagen der Speicheldrüsen *sp* erwähnt. Bereits Voeltzkow hat gezeigt, dass sie paarige nahe der Bauchmittellinie auftretende Ectodermeinstülpungen sind; da er sie aber nur an Querschnitten studirte, konnte er ihre Lage und Ausdehnung nicht genauer bestimmen. Aus dem vorliegenden Sagittalschnitt und der folgenden Fig. 26 ergibt sich aber mit aller nur wünschenswerthen Klarheit, dass sie zwischen dem 3. und 4. Kopfsegment, beziehungsweise zwischen Unterkiefer und Unterlippe und vielleicht auf letzterer selbst sich anlegen, und scheint mir ferner aus den Querschnitten zu folgen, dass sie im Vergleich zu den primären Tracheen eine mehr ventrale als laterale Lage haben.

Nach ihrer Anlage wachsen sie als cylindrische Schläuche sehr rasch in die Länge und reichen nach dem Abschluss des Mitteldarms fast bis ans Ende der vorderen Körperhälfte (Fig. 27 $sp = mn$).

Hier noch ein paar Worte über einen von Voeltzkow in Fig. 15 dargestellten und auf pag. 20 besprochenen Längsschnitt, der mit Rücksicht auf die Lage der Afteröffnung nahezu dem gleichem Stadium angehört wie der eben besprochene *Lucilia*-Schnitt in meiner Fig. 25. Hinsichtlich dieses Schnittes muss ich nämlich um Missverständnisse hintanzuhalten, erklären, dass er in den meisten Punkten mit den thatsächlich bestehenden Verhältnissen nicht in Einklang steht. Abgesehen davon, dass hier noch nicht einmal ein Stomodaeum angelegt erscheint, vermisst man besonders die Anlage des hinteren Entomesenterons beziehungsweise die Zellenwucherung am blinden Proctodaeumende, da diese von Voeltzkow bereits an einem viel jüngeren Stadium, nämlich in Fig. 14, angedeutet wird. Ich darf wohl noch beisetzen, dass dieser Voeltzkow'sche Medianschnitt auch mit den zugehörigen von ihm selbst dargestellten Querschnitten (Fig, 49—59) in Widerspruch steht, denn auf den letzteren ist ja bereits ein vorderes und hinteres Entomesenteron vorhanden.

Gehen wir nun auf das durch den Längsschnitt Fig. 26 charakterisirte Stadium über. Dieser Schnitt trifft das Ei nahe seiner Mittelachse und in einer schiefen durch die Markirungslinie *xx* in Fig. 36, Taf. IV angedeuteten Richtung; es sind aber auch jene rein medianen Theile, wie der Darm, eingezeichnet, die auf den angrenzenden Schnitten der ganzen Serie vorkommen. Gekennzeichnet ist nun dieses Stadium äusserlich vor allem dadurch, dass der dorsale Theil des Keimstreifs bereits ganz auf die Bauchseite hinüber gezogen ist, und dass der After *a* seine definitive Lage am Hinterpole erreicht hat.

Da der Gipfelpunkt der Enddarmschlinge *b* im Vergleich zum früheren Stadium (Fig. 25 *b*) fast dieselbe Lage einnimmt, so ist die Länge des absteigenden Proctodaeumrohres eine viel grössere geworden. Nahezu unverändert ist aber die Lage des hinteren Entomesenterons geblieben. Die Malpighi'schen Gefässe sind hier nicht getroffen, dagegen sieht man am Ursprung des Entomesenterons eine weite Höhlung *h*. Die paarigen Streifen des Entomesenterons sind ähnlich wie im frühern Stadium bereits vereinigt. Das Stomodaeum ist wieder etwas länger geworden und reicht fast bis ans Ende des ersten Leibesdrittels. An ihm sowie am Proctodaeum ist bereits eine dünne Muskelschichte angelegt, und zwar in Form sehr flacher Zellen mit am Querschnitt spindelförmigen Kernen. Oberhalb des Mundes erkennt man schon sehr deutlich das obere Schlundganglion *og* und darunter die Ganglia infraoesophagea, Theile, die wir später noch genauer studiren. Die Spalte zwischen dem Darmfaser- und dem Hautmuskelblblatt *lh* ist beträchtlich weiter geworden und zeigt, wahrscheinlich in Folge der starken Contraction des ganzen Keimstreifs, einen welligen Verlauf. Die ectodermalen und im Ectomyoderm eingebetteten Röhrenstücke *tr*, tr_2 etc. entsprechen den bereits abgeschnürten Tracheenanlagen. Sie scheinen erst am zweiten Brustring zu beginnen, doch muss dieses bedeutungsvolle Verhalten noch einem genaueren Studium empfohlen werden. [1]

Eine gute Übersicht über den Zusammenhang der drei Hauptabschnitte des Darmes und über das Aussehen des Mitteldarmes geben die in Fig. 75—77 Taf. VII abgebildeten Frontalschnitte durch einen *Calliphora*-Embryo, dessen Entwicklungsstufe ungefähr mit jener von *Lucilia* in Fig. 26 übereinstimmt. Fig. 75

---

[1] Bei *Hydrophilus* beginnt die Stigmabildung, wie zuerst von mir (8) gezeigt wurde, am Mesothorax.

zunächst zeigt den hinteren Theil eines ziemlich dicken Schnittes durch die Dorsalgegend. Man sieht hier in toto die ganze Proctodaeumschlinge, nämlich *ba* den absteigenden und *bf* den aufsteigenden Schenkel, welche beide sehr breit gedrückte Röhren sind. Hinsichtlich des aufsteigenden Theiles bemerkt man, dass er bald nach seinem Ursprung aus der Medianebene etwas heraus tritt und sich ein wenig seitwärts wendet. Am Ursprung des Proctodaeums nimmt man ausserdem zwei Paare kurzer Anhangsröhren wahr. Die vorderen *Mp*, welche fast parallel mit dem Enddarm verlaufen, sind unzweifelhaft Malpighi'sche Gefässe. Ob dies aber auch von den hinteren *Mp'* gilt, die quer gehen und die ich überhaupt nur sehr undeutlich erkannte, muss ich dahingestellt sein lassen.

Der nächste Schnitt Fig. 76 schliesst sich gegen die Ventralseite zu unmittelbar an den beschriebenen an. Hier beachte man in erster Linie den mit einer weiten Höhlung versehenen Quersack *g*. Dies ist der erweiterte und etwas ventralwärts sich senkende Anfangstheil des Enddarmes, von dem ein Stück der Wandung *(fg)* auf dem Schnitt erhalten ist. *Mp* sind die vorderen *Mp'* die hinteren Anlagen der zwei Paare von Malpighi'schen Gefässen. Die letzteren zeigen, was Voeltzkow entgangen ist, in der Mitte eine zwiebelartige Auftreibung mit verdickter Wandung.

Der letzte hier abgebildete Schnitt der in Rede stehenden Serie, welcher der Bauchseite nahe liegt, zeigt uns vor allem in seiner ganzen Ausdehnung den Mitteldarm. Er lässt der Länge nach drei Strecken erkennen, nämlich einen kurzen, zapfenartigen und zum Theil nur von einer feinen Spaltöffnung durchsetzten Vorder- (*vM*) und Hinterabschnitt *(hM)* und dann einen langen bauchig erweiterten, den grössten Theil des Dotters umfassenden Mittelabschnitt *(mM)*, welcher letztere aber auf diesem Stadium, wie wir später an Querschnitten sehen werden, längs der dorsalen und ventralen Seite noch offen ist. Um den Zusammenhang des hinteren Entomesenteron-Abschnittes mit dem Proctodaeum sich richtig vorstellen zu können, muss man sich den Schnitt Fig. 76 auf den in Rede stehenden gelegt denken. Es ergibt sich dann, dass der erweiterte Anfangstheil des Enddarmes *g* vor den hintersten Punkt *f* des Mitteldarmes fällt oder mit anderen Worten, dass hier das Proctodaeum eine kleine Biegung macht. Ferner zeigt dann unser Schnitt Theile der vorderen *(Mp)* und hinteren Malpighi'schen Gefässe, sowie fast in ihrer ganzen Länge die Speicheldrüsen *sp*, welche fast bis in die Mitte des Körpers reichen.

Ganz vorn im Kopftheil (bei *do*) sowie hinter dem Mesenteron (bei *do'*) beachte man dann noch eine kleine Dottermasse. Es wird also hier, was übrigens bereits meine Vorgänger constatirt haben, nicht wie bei den meisten übrigen Insecten der gesammte Dotter vom Mesenteron umschlossen, sondern es bleibt ein Theil ganz ausserhalb des Darmtractes.

Einem etwas älteren Stadium gehört der *Lucilia*-Frontalschnitt in Fig. 27, Taf. III an. Aus der Betrachtung der ganzen Serie ergibt sich zunächst, dass der in unserem Schnitt sichtbare mit *Ph* bezeichnete vorderste Abschnitt des Stromodaeums dem Rücken näher liegt als der hintere mit *Sr* bezeichnete Abschnitt. Ersterer umfasst den Pharynx *Ph* sammt dem sogenannten Saugmagen *(Sm)*, während der letzgenannte direct ins Mesenteron übergehende Theil das eigentliche Schlundrohr vorstellt. Der Mitteldarm ist in diesem Stadium schon ringsum geschlossen, bildet aber noch einen einfachen Sack. Nicht recht ins Klare konnte ich über den Zusammenhang zwischen Proctodaeum und Mesenteron kommen. Sicher ist zunächst das Eine, dass der mit *Pr'* markirte Anfangstheil des ersteren eine Strecke weit gerade nach hinten verläuft. Dabei erscheint es mir aber noch fraglich, ob dieser Theil dem entspricht, was wir bisher als Proctodaeum bezeichneten oder ob derselbe etwa durch Streckung jenes zapfenartigen Abschnittes entsteht, den wir in Fig. 77 Taf. VII als hinterste Partie des Mesenterons *(hM)* anführten. Besonders unklar blieb mir aber an der vorliegenden Längsschnittserie der mittlere Proctodaeum-Abschnitt *Pr*. Derselbe erscheint mir nämlich in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise zu einem einfachen Knoten verschlungen, während ich an den zugehörigen Querschnitten dies Verhalten nicht bestätigt finde.

Sehr beachtenswerth ist noch der Inhalt der Speicheldrüsen *sp* und der Malpighi'schen Gefässe *Mp'*. Derselbe ist nämlich durch das als Tinctionsmittel verwendete Boraxcarmin derart gefärbt, als ob die betreffenden Röhren von einem rothen (stellenweise kettenartig in Stücke zerschnittenen) Faden durchzogen

wären. Da aber an unseren Präparaten der Ton dieser rothen Farbe nicht merklich von jenem abweicht, den die übrigen tingirten Organe zeigen, so liess sich hieraus nicht, im Sinne der schönen Untersuchungen Kowalevsky's,[1] ein Schluss auf die sauere oder alkalische Beschaffenheit des Inhalts der genannten Drüsen ziehen. Bei künftigen Untersuchungen der Embryologie der Musciden und anderer Insecten wird aber unter Anwendung der geeigneten Reagentien auch diese Frage eingehender geprüft werden müssen.

Wir wenden uns nun zur Betrachtung der Querschnitte, und beginnen mit einem *Lucilia*-Stadium, das zwischen den von Voeltzkow einerseits in Fig. 49—60 und anderseits in Fig. 61—81 dargestellten zwei *Calliphora*-Stadien die Mitte hält und ungefähr der von uns in Fig. 26 abgebildeten (etwas älteren) Phase mit endständigem After entspricht.

Fig. 31 Taf. IV zeigt den sechsten Schnitt dieser Serie. Fast im Centrum des Schnittes liegt der Endtheil des Schlundrohres *Sr*. Er weist ein sehr dickes Epithel und ein halbmondförmiges in die Quere gehendes enges Lumen auf. Ausserdem besitzt er bereits eine dünne Aussenschichte, welche sich zur Muskellage differencirt, und die, wie schon früher erwähnt wurde, an den correspondirenden Schnitten Voeltzkow's (Fig. 64, 65) nicht angedeutet ist. Über dem Schlundrohr liegt der sogenannte Saugmagen *Sm*, der, wie bereits Weismann (27) und Voeltzkow für *Calliphora* zeigten und wie ich selbst bei einem späteren Stadium von *Lucilia* nachweisen werde, vor dem in Rede stehenden Schnitt mit dem Schlundrohr und zugleich, was Voeltzkow unberührt lässt, mit dem sogenannten Schlundkopf oder Pharynx zusammenhängt.

Der achte Schnitt (Fig. 32) trifft bereits das Vorderende des Mitteldarmes, das jedoch von Voeltzkow (vgl. seine Fig. 66 und 67) noch dem Vorderdarm zugerechnet wird. Abgesehen von der seitlich zusammengedrückten Form dieses Abschnittes scheint mir ein sehr wesentlicher Unterschied im Vergleich zum vorhergehenden Darmtheil darin zu liegen, dass derselbe keine continuirliche Faserblattanlage besitzt, statt dessen aber, was Voeltzkow in Bezug auf die vorliegende Strecke entgangen ist — und dies gilt nicht bloss für *Lucilia*, sondern auch für *Calliphora* — von einem Paar leistenartiger Vorsprünge *df* des Mesoderms begleitet wird, welche sich, wie die folgenden Schnitte (Fig. 33—39) lehren, längs des ganzen Mesenterons erstrecken und deshalb als Ectomesenteron- oder (Mittel-) Darmfaserblattanlagen aufzufassen sind. Voeltzkow beschreibt die letzteren (am Querschnitt) als „dunkler gefärbte Zapfen von Mesodermzellen", welche in der flach rinnenartigen äussern Höhlung der Entomesenteron-Wülste (vergl. unter Anderen meine Fig. 33) liegen und fügt dann noch hinzu, dass diese „Anlage der Muscularis des Mitteldarmes leicht aufzufinden ist, da sie sich wie die (innern) Darmwülste etwas von dem Mesoderm verschieden färbt". Mit Rücksicht auf den letzten Passus dieser Beschreibung dürfte gerade hier der geeignete Ort sein, um meine freilich auch nicht sehr eingehenden Beobachtungen über die nähere Beschaffenheit der hier in Frage kommenden Zellgebilde mitzutheilen. Zunächst glaube ich Voelzkow's Angaben beistimmen zu dürfen, dass im Allgemeinen — man nehme zur Orientirung Fig. 33 und Fig. 70* Taf. VI zur Hand — die Zellen der Darmdrüsen- *dd*, und der Darmfaserblattstreifen *df* (Fig. 70* *c*) in Boraxcarmin und Cochenillealaun sich stärker färben als die Hautfaserblattelemente (Fig. 70* *b*), und kann man ferner Voeltzkow auch darin beistimmen, dass die Ectodermzellen (Fig. 70* *a*) auf gewissen Stadien den Mitteldarmzellen ähnlicher als den Hautfaserblattzellen sind. Viel auffallender aber ist noch ein anderer Unterschied, den Voeltzkow nicht hervorhebt. Ich finde nämlich die Zellen und insbesondere auch die Kerne des Darmdrüsenblattes und des zunächst anliegenden Darmfaserblattes auf diesem Stadium sehr bedeutend grösser als die betreffenden Elemente des Hautfaserblattes und auch etwas umfangreicher als jene des Integumentepithels, welches letztere Voeltzkow wohl nicht mit Recht dem Darmdrüsenblatt vollkommen gleichstellt.

Kehren wir wieder zum Querschnitt Fig. 32 zurück, so haben wir zunächst noch — die Anlage des Nervensystems kommt erst später zur Sprache — einen Blick auf die Speicheldrüsen zu werfen. Man sieht hier — ganz wie es Voeltzkow für *Calliphora* beschreibt — links, und zwar auf der ventralen Seite, eine

[1] A. Kowalevsky. Ein Beitrag zur Kenntniss der Excretionsorgane. Biolog. Centralblatt, IX. Bd. 1889.

Ectodermeinstülpung *sp*, während diese Einsackung rechter Hand — der Schnitt geht etwas schräg von links und vorn nach rechts und hinten — völlig abgeschnürt erscheint. Da diese, wie uns von früher bekannt ist, zwischen dem dritten und vierten Kopfsegment oder vielleicht auf dem letzteren selbst entstehenden Drüsen in unserm Studium nur auf zwei Schnitten erscheinen, so befinden sie sich offenbar im Zustand der allerersten Bildung und geht daraus ferner hervor, dass das vorliegende Stadium entschieden jünger als das in Fig. 26 dargestellte ist, in welchem letzteren übrigens auch das Stomodaeum beträchtlich länger als hier ist.

Das Bild des achten Querschnittes geht im Schnitt Nr. 9 und 10 allmählig in das des Schnittes Nr. 11 in Fig. 33 über. Die Entomesenteron-Anlage *dd* beginnt sich bereits in zwei laterale Streifen zu sondern, die aber hier noch durch eine breite Mittelcommissur miteinander verbunden sind. Die Querschnittsfigur lässt sich mit einem)-(vergleichen. Der Zwischenraum zwischen den zwei obern und untern Hörnern dieser Doppelgabel ist mit Dotter erfüllt. Letzterer reicht an der dorsalen Partie unmittelbar bis zum Integument heran, das längs des Rückens noch keine mesodermatische Unterlage besitzt und noch völlig den Charakter des Ectoptygmas aufweist. Ferner steht hier noch der dorsale Dotter der Mesenteronregion direct mit dem des Kopftheiles in Zusammenhang. Dagegen ist der ventrale Dotter nach unten hin durch eine dicke über dem Bauchmark (*mg*, *sg*) sich ausbreitende Mesodermanlage vom integumentalen Ectoderm getrennt.

Hier muss ich noch ein Paar Worte über die Form und die Anordnung der Entomesenteron-Zellen dieses Stadiums sagen. Nach Voeltzkow wären diese bei *Calliphora* „radiär angeordnet und langgestreckt“ und würden ferner, so viel man aus seinen Zeichnungen (z. B. Fig. 69 und 70) entnehmen kann, eine einfache Schichte bilden. Ich selbst finde nun zwar auch die Darmdrüsenzellen von *Calliphora* von mehr länglichem Aussehen als jene des gleichalterigen Stadiums von *Lucilia*, welche im Allgemeinen mehr kugelförmig erscheinen; ich kann aber nicht zugeben, dass sie eine einfache Schichte bilden, wie dies in der Regel bei den Entomesenteron-Streifen anderer Insecten der Fall ist, denn ich sehe auch an den dünnsten Schnitten im Allgemeinen mehrere Zellen übereinander gelagert. Speciell bei *Lucilia* — man vergleiche Fig. 34 und 35 — bemerkt man selbst in der Mitte des Körpers, wo die Entomesenterons-Streifen am dünnsten sind, an ihrer dicksten Stelle fünf bis sechs Zellen übereinander gelagert.

Am 13. Schnitt in Fig. 34 ist die Quercommissur zwischen den beiden Drüsenblattstreifen beträchtlich dünner geworden. Ferner dehnen sich die oberen Schenkel oder Hörner der ganzen Anlage *dd* soweit gegen den Rücken hin aus, dass sie mit ihrem Ende das an dieser Stelle mesodermlose Integument fast unmittelbar berühren. Dagegen sind die untern oder ventralen Schenkel sehr kurz und stumpf. In den folgenden Schnitten (Nr. 14 und 15) wird das erwähnte, soviel uns bisher bekannt ist, nur den Musciden eigenthümliche Querband der beiden Entomesenteron-Streifen immer dünner und auf Schnitt Nr. 16 sind die beiden Streifen vollständig von einander separirt und zeigen überhaupt ein Verhalten, wie es in Fig. 35 für den 17. Schnitt dargestellt ist. Dabei haben sich die in Rede stehenden Lamellen im Vergleich zu Fig 34 wieder etwas vom Rücken zurückgezogen und werden also nach oben hin ganz vom Dotter umgeben. Die Confrontirung mit den gleich situirten Schnitten von *Calliphora* lehrt uns ferner, dass die Entomesenteron-Lamellen der Mittelregion des *Lucilia*-Embryos nicht so stark gekrümmt, sondern fast gerade sind, also mehr den Seitenstrichen eines H als jenen eines)-(entsprechen.

Fast dasselbe Aussehen wie in Fig. 35 zeigen auch die Schnitte Nr. 18—25. Am letztgenannten etwa der Höhe von *df* in Fig. 26 entsprechenden Diagramm tritt wieder zwischen den beiden Entomesenteron-Laterallamellen, und zwar ähnlich wie in Fig. 34 nahe ihrem ventralen Ende eine Quercommissur (*q*) auf, die in den folgenden Schnitten allmählig dicker wird und die im Wesentlichen der unpaaren Primäranlage des hinteren Drüsenblattes entspricht. Besonders beachtenswerth ist dann die zuerst in dieser Region deutlich zu Tage tretende laterale Spaltung zwischen dem Darm- und Hautfaserblatt, welche man auch in den gleichalterigen Stadien von *Calliphora* sehr schön beobachten kann, von der aber Voeltzkow keine Andeutung macht. Diese laterale Mesodermspaltung nimmt hier entschieden in mancher Beziehung einen ganz anderen Verlauf wie bei den übrigen in dieser Richtung bisher studirten Insecten. Gemeinsam mit manchen anderen Formen z. B. dem Schwimm- und Maikäfer ist zunächst die zuerst von Heider (13) für das erstge-

nannte Insect constatirte und von Voeltzkow (26), wie ich bestimmt versichern kann, für Melolontha mit Unrecht geleugnete Thatsache, dass sich dass Mesoderm in der Nähe der Entomesenteron-Streifen (bei den genannten Käfern aber schon vor dem Auftreten der letztern) vom Dotter beziehungsweise von den Drüsenblattstreifen etwas zurückzieht. Was speciell die Musciden betrifft, so beobachten wir diese Trennung schon an den vorderen Enden der inneren Darmstreifen, nämlich in Fig. 32—34 aber vorwiegend nur am Ventraltheile derselben. In Fig. 34 z. B. erkennt man bei *h* zwischen dem unteren Schenkel des rechtsseitigen Drüsenblattstreifens und dem Mesoderm eine ziemlich weite Spalte, die zwar nach unten hin mit der ventralen Dotterhöhle communicirt, aber gleichwohl nicht mit Dotter erfüllt ist. Letzterer wird nämlich von der genannten Lateralspalte durch ein dünnes, von mir auch bei *Melolontha* nachgewiesenes und von ihm selbst ausgeschiedenes Häutchen scharf abgegrenzt. Wie man ferner u. A. in Fig. 34 (rechts) und in Fig. 36 sieht, setzt sich diese zwischen dem Entomesenteron-Streifen und dem Mesoderm befindliche Spalte auch bis zum dorsalen Ende der erwähnten Streifen fort erscheint aber im Allgemeinen oberhalb der Darmfaserblattleiste (*df* Fig. 36) viel enger als unterhalb derselben.

Uns interessirt aber zunächst nicht die in Rede stehende Spalthöhle, sondern eine andere, welche von dieser ausgeht. In Fig. 36 sehen wir nämlich, dass sich der ventrale Theil *h* der früher genannten Spalte unterhalb der leistenartigen Darmfaserblattanlage *df* gabelt, indem von jener primären Hauptspalte beziehungsweise von der ventralen Dotterhöhle (Blastocoel) eine in das Mesoderm eindringende aber in diesem Stadium noch blind endigende Seitenspalte *lh* abzweigt, die eben, wie man sieht, das Darmfaserblatt (Entomyoderm) vom übrigen Mesoderm beziehungsweise vom Hautfaserblatt (Ectomyoderm) zu sondern beginnt und die sonach als erste Anlage der eigentlichen Leibeshöhe zu betrachten ist.

Ausser den eben besprochenen Lateralspalten des Mesoderms findet man in diesem Stadium, was Voeltzkow gleichfalls unbekannt blieb, noch eine unpaare ventrale Höhle, und zwar unmittelbar oberhalb des Bauchmarkstranges. Auch dieser Spaltraum scheint sich zuerst in der Hinterregion des Embryos zu bilden und sieht man ihn besonders deutlich in Fig. 39 *(vh)*, welche dem Schnitt Nr. 31 entspricht. Man findet in ihr auf jedem Schnitt einige Zellen, die sich u. A. durch die schwache Tinction ihrer Kerne auszeichnen und die ich als vom Mesoderm abgelöste und weiter differencirte Elemente betrachten möchte. Ob aus diesen wahren Mesenchymzellen Blutkörperchen hervorgehen und ob ferner der erwähnte Ventralraum vielleicht dem zuerst von mir bei den Insecten genauer studirten ventralen Blutsinus [1] entspricht, wage ich nicht zu entscheiden.

Zum Theil sehr schwierig zu deutenden Verhältnissen begegnen wir an den folgenden durch die Proctodaeum-Region gelegten Schnitten. Fig. 37 zeigt zunächst einen solchen, der hinter der Umbiegungstelle des Proctodaeums (Fig. 26 zwischen *b* und *f*) geführt ist. *d—Pr* ist der absteigende *a—Pr* der aufsteigende Schenkel, und zeigen beide im Gegensatz zu den Voeltzkow'schen Zeichnungen (Fig. 73, 74) bereits die Anlage der Muskelbekleidung. Die seitlich gelegenen mit *s—Pr* bezeichneten Säcke entsprechen wahrscheinlich jenen lateralen Ausstülpungen des aufsteigenden Enddarmes, welche in Fig. 39 *(s—Pr)* direct mit dem letzteren verbunden erscheinen. Vermuthlich, so lege ich mir die betreffenden Bilder zurecht, wenden sich diese seitlichen Divertikel, wie man dies am *Calliphora*-Frontalschnitt in Fig. 76 Taf. VII (*s—Pr*) auch thatsächlich beobachtet, in schräger Richtung von hinten und innen nach vorn und aussen und erscheinen daher an den vor der Proctodaeum-Erweiterung (etwa in der Höhe *x x'* Fig. 76) *y* gelegten Schnitten als isolirte Schlauchtheile. Solche laterale Aussackungen des aufsteigenden Enddarmes fanden wir bekanntlich schon im früheren Stadium (vergl. Fig. 16 Taf. II, *Pr'* und Fig. 108 Taf. IX); sie waren aber nicht, wie im

[1] Über den pulsirenden Bauchsinus der Insecten. (Archiv f. mikrosk. Anat. 12. Bd.) Man darf sich einigermassen darüber verwundern, dass ein so wesentlicher Bestandtheil des ganzen Insecten-Propulsationsapparates in der einschlägigen Darstellung mancher Lehrbücher und mancher anderer zusammenfassender Arbeiten völlig übersehen wird.

vorliegenden Stadium gegen den Rücken, sondern vielmehr gegen die Bauchseite gekehrt. Es entsteht daher die Frage, ob die proctodaealen Dorsaldivertikel des vorliegenden Stadiums blos umgelagerte Ventraldivertikel der frühern Phasen oder aber neue Differenzirungen sind.

Die beiden einerseits zwischen den Lateraldivertikeln und anderseits zwischen den zwei Proctodaeumschenkeln liegenden Schläuche *Mp* entsprechen vollkommen den in Fig. 76 mit dem gleichen Buchstaben bezeichneten Enddarmausstülpungen und bilden die Anlage des vorderen Paares der Malpighi'schen Gefässe.

Voeltzkow hingegen betrachtet die letzteren als Malpighi'sche Gefässe, und bezeichnet die vorliegenden Schläuche als „neu auftretende Gänge", von denen er meint (vergl. seine Fig. 79), dass sie nach Art der Tracheen, durch taschenartige Ectodermeinstülpungen gebildet würden. Da hiedurch die offenbar ganz unhaltbare Hypothese Grassi's (11) von der Homologie der Malpighischen Gefässe und der Tracheenstigmata eine neue Stütze erhalten könnte, muss ich vorläufig wenigstens noch beifügen, dass Voeltzkow offenbar diese angeblichen neuen Gänge mit noch nicht geschlossenen Tracheeneinstülpungen verwechselt hat.

Was nun die Entomesenteron-Anlage *(hM)* betrifft, so zeigt sie am vorliegenden Schnitt (Fig. 37) im Allgemeinen ein ähnliches Verhalten, wie an den unmittelbar hinter dem Stomodaeum geführten Schnitten (Fig. 33). Die beiden Streifen sind nämlich miteinander beziehungsweise mit der unpaaren Anlage verschmolzen.

In den folgenden Schnitten nähert sich der aufsteigende Enddarm mehr und mehr der Bauchseite beziehungsweise dem Entomesenteron-Keim um dann in den Schnitten Fig. 38 und 39 unmittelbar in den letzteren überzugehen. Speciell an der Übergangsstelle Fig. 39 zeigt der Darmquerschnitt die Gestalt eines dorsal offenen Siegelringes, dessen Verdickung *(hM)* die Entomesenteron-Anlage ist. Zu beachten wäre noch, dass auf diesem Stadium das hintere Ende des Mitteldarmes noch kein Lumen besitzt.

Mit dem Schnitt Fig. 40 kommen wir in die hinter dem Mitteldarm befindliche Region, etwa entsprechend der Markirungslinie *dk* in Fig. 26 und *do'* in Fig. 77. Der dicke dorsale Schlauch ist der absteigende End- oder der Mastdarm, während wir in den unter ihm befindlichen schmälern Schläuchen *Mp'* die hinteren Malpighi'schen Gefässe vor uns haben. Die schief getroffenen Hohlorgane *s—Pr* entsprechen wahrscheinlich den oben genannten lateralen Proctodaeumdivertikeln, es könnten aber auch Tracheenäste sein. Sonst beachte man noch, dass das dorsale Integumentepithel fast in seiner ganzen Ausdehnung die Beschaffenheit des übrigen Ectoderms zeigt und dass darunter eine dicke, mit dem Darm verbundene Mesoderm- beziehungsweise Ectomyodermschichte liegt.

Ähnliche Verhältnisse finden wir auch an den folgenden vier bis fünf Schnitten. Am vorletzten, Fig. 41, öffnet sich das Proctodaeum *a* auf der dorsalen Seite und sehen wir ausserdem noch die blinden Enden der Malpighi'schen Gefässe.

Wir wenden uns jetzt zu einem circa 15 Stunden alten *Lucilia*-Stadium, von dem wir aber aus Rücksicht für die Zahl der Tafeln nur einen einzigen Querschnitt, Fig. 42 Taf. V, geben. Er geht durch die Enddarmschlinge nicht weit vor dem Übergang in den Mitteldarm. Wie für *Calliphora* bereits Voeltzkow constatirt hat (vergl. seine freilich etwas schematisch gehaltene Figur 82 und 85) haben sich die beiden Enddarmschenkel *d—Pr* und *a—Pr* derart um fast 90° gegeneinander gedreht, dass sie jetzt nicht mehr, wie z. B. in Fig. 37, hintereinander (am Querschnitt unter einander), sondern nebeneinander lagern. Die gleiche Drehung hat ferner, was Voeltzkow unerwähnt lässt, das vordere Paar der Malpighi'schen Gefässe gemacht. Die Röhren (Mp^2) sind wahrscheinlich gleichfalls Abschnitte Malpighischer Gefässe. Was das Mesenteron anlangt, so besteht dasselbe, wie Voeltzkow für *Calliphora* in Fig. 85 darstellt, aus zwei lateralen mit der Öffnung gegeneinander gekehrten rinnenartigen Platten *(dd)*, welche mit Ausnahme der hintersten Partie längs der dorsalen und ventralen Mittellinie noch nicht vereinigt sind. Da die obere Öffnung dieses Sackes weiter ist als die untere, dürfte die Vereinigung der Mesenteronstreifen zuerst ventralwärts erfolgen,

was auch für die übrigen von mir untersuchten Insecten (Käfer und Schmetterlinge zumal) die Regel ist. Was Voeltzkow nicht weiter berücksichtigt, findet schon in diesem Stadium eine Differencirung des Ectomyoderms in zahlreiche den definitiven Hautmuskeln entsprechende Zellenstränge statt.

Während Voeltzkow mit diesem ungefähr in die Mitte der embryonalen Entwicklung fallenden Stadium seine Untersuchungen abschloss, habe ich dieselben, und zwar sowohl bei *Lucilia* als bei *Calliphora* bis zum Ausschlüpfen der Made fortgesetzt, wobei eingehender von jeder Form allerdings nur ein paar Phasen studirt und gezeichnet wurden.

Wir betrachten nun, und zwar zunächst vorwiegend hinsichtlich der Darmbildung die in Fig. 43—54 dargestellte Querschnittserie von *Lucilia*, die einem Stadium mit allseitig geschlossenem Mitteldarm angehört, das sehr rasch auf das früher besprochene folgen dürfte.

Am ersten Schnitt (Fig. 43) sehen wir die halbmondförmige Mundöffnung *mu* und beiderseits derselben ein paar Wülste *(fü)* die Scheitelplatten Weismanns, auf denen später die Fühler hervortreten. *Vk* ist der bereits von Weismann als Vorderkopf bezeichnete Abschnitt, der aber sammt dem Mandibularsegment schon grösstentheils nach innen gestülpt ist.

Eine lehrreiche Ergänzung der in ihrer Art noch immer unübertroffenen Darstellung Weismann's über die einschlägigen Verhältnisse (S. 67) zeigen die Schnitte Nr. 2 und 3, in Fig. 44. Wir sehen da von einem Cylinderepithel umgrenzte Höhlungen, und zwar eine fast unmittelbar dem Rücken anliegende *ph*, die stark in die Quere gezogen ist und dann eine zweite *Sr*, die einem mehr rundlichen Schlauch angehört. Ersteren unterscheide ich mit Weissmann und van Rees (21) als Schlundkopf oder Pharynx, letzteren als eigentliches Schlundrohr. Am nicht eigens abgebildeten Schnitt Nr. 3 zieht sich der untere Schlauch etwas in die Breite und scheint, was in Fig. 44 links angedeutet ist, indem er sich seitswärts nach oben gegen die entgegen wachsenden Lateraltaschen des oberen Sackes wendet, mit diesem zu verschmelzen. In diesen lateralen Verbindungsschläuchen nun entstehen später, wie wir sehen werden, die zum bekannten aber gleichwohl hinsichtlich der Entwicklung noch genauer zu studirenden Hackenapparate gehörigen paarigen Chitinleisten. Die brillenähnliche Zellenmasse *og*, welche man zwischen den genannten Organen, das ist dem Pharynx und dem Schlundrohr sieht, entspricht dem vordersten Theil der mächtig entwickelten oberen Schlundganglien, die, wie auch schon Weismann nachgewiesen hat, in den späteren Stadien unter gleichzeitiger stärkerer Entfaltung des Schlundkopfes weiter nach hinten rücken. Besonders bemerkenswerth ist dann an unserem Schnitte noch der unpaare Ausführungsgang der Speicheldrüsen *sp*, der sofort durch den in Folge der Carmintinction roth gefärbten Inhalt auffällt. Da die Speicheldrüsen, wie wir von früher wissen, als paarige Ventraleinstülpungen angelegt werden, so müssen wir annehmen, dass später die beiden Einstülpungsöffnungen und die proximalen Abschnitte der Röhren selbst gegeneinander rücken und schliesslich verschmelzen, ein Vorgang, der sich an ihrem distalen Ende ebenfalls vollzieht, nur dass hier selbstverständlich die äussere Mündung fehlt. Aus dem Umstande ferner, dass die paarige Speicheldrüseneinstülpung zwischen dem dritten und vierten Segment erfolgt, können wir mit ziemlicher Sicherheit schliessen, dass die fast hinter dem Mund befindliche, im Übrigen aber noch genauer zu eruirende Mündungsstelle am fertigen Thier denselben Platz einnimmt, wodurch ein Mittel zur Orientirung über die Morphologie der umgewandelten Anhänge der Musciden-Kopfsegmente gegeben ist.

Am folgenden Schnitt Fig. 45 gewahren wir rechts und links vom Schlundrohr *Sr* die mächtig entwickelten oberen *og* und ventralwärts die mit jenen durch breite Commissuren verbundenen unteren Schlundganglien *ug*. Vom Pharynx *ph* ist nur noch ein kleiner Theil vorhanden. Die Speicheldrüsen *sp* sind hier getrennt und liegen beiderseits der unteren Ganglien. Der nächste Schnitt Fig. 46 zeigt uns die unter sich verbundenen Gehirnganglien *og* vom Bauchmark *ug* bereits vollständig getrennt. Zwischen beiden liegt das Schlundrohr *Sr*, dass hier nicht in die Quere gezogen, sondern seitlich zusammengedrückt ist. Letzteres verläuft hier nicht gerade, sondern macht eine beträchtliche Biegung *Sr'*, so zwar, dass am folgenden hier nicht abgebildeten Schnitte zwei Schlundrohrdiagramme zu sehen sind. Die beiden Speicheldrüsen *sp* stehen hier noch weiter von einander ab als im vorhergehenden Schnitt.

Am Schnitt Fig. 47 erscheinen die Gehirnganglien *og* weit von einander getrennt und bieten uns ihre Hinterfläche dar. Zwischen ihnen, fast unmittelbar unter der Rückenhaut, sehen wir den Saugmagen *Sm*. Er ist, wie man dies am Schnitt Fig. 116, Taf. IX beobachten kann, durch einen vertical vom Schlundrohr *Sr* in die Höhe steigenden Gang mit letzterem verbunden. Das mit *pv* bezeichnete Gebilde entspricht der directen Fortsetzung des Schlundrohres. Wir sehen da zwei ineinander geschachtelte Schlauchstücke, ein Verhalten, das man sofort begreift, wenn man die zugehörige Fig. 95 der Arbeit von Weismann (27) zum Vergleiche heranzieht. Es handelt sich da um eine Intussusception des Oesophagus, d. h. um eine Einstülpung des letzteren in sich selbst, wobei, um Weismann's Worte (S. 72) zu gebrauchen, der (engere) eingestülpte Theil (*Sr*) als conischer Zapfen in das erweiterte Lumen des andern Abschnittes *pv* hineinragt. Letzteren Theil bezeichnet Weismann als Vormagen oder Proventriculus. Offenbar dient dieser hinterste Oesophagus-Abschnitt als Verschlussvorrichtung gegen den Mitteldarm und könnte daher als Cardialtheil bezeichnet werden. Wir haben da also dieselbe Differencirung, nur in etwas stärkerer Entfaltung, wie ich sie früher an den Embryonen der Aphiden nachwies und will ich gleich beifügen, dass ich diese Bildung u. A. auch sehr schön am embryonalen Darm verschiedener Schmetterlinge vorfand, wo sie übrigens auch bereits von Tichomiroff (22) — vergl. u. A. dessen Figur 33 S. 43 — angedeutet wurde. Links vom Vormagen sehen wir dann an unserem Schnitte noch ein wahrscheinlich zum Darm gehöriges Hohlgebilde *d*, das ich vorläufig nicht recht zu deuten weiss.

Der Schnitt Fig. 48 zeigt uns zunächst, dass die Wand des Proventriculus *pv* eine Strecke hinter der Schlundrohreinstülpung sehr stark anschwillt und im contrahirten Zustand, denn wir da jedenfalls vor uns haben, nur ein sehr enges Lumen besitzt. Rings um diesen Endtheil des Vormagens, den man wohl auch noch zum cardialen Verschlussapparat rechnen darf, bemerkt man die Durchschnitte durch vier mit Dotter erfüllte Schläuche bl_1—bl_4, die offenbar den bereits von Weismann nachgewiesenen und in seinen Figuren 94—96 sehr anschaulich dargestellten blinddarmartigen Ausstülpungen am Vorderende des Mitteldarmes entsprechen. Sie sind, wie sich zeigt, in ihrer ersten Anlage mit Dotter gefüllt, also wahre Mesenteronduplicaturen, ihre Zellen scheinen aber, während sich die Schläuche rasch in die Länge strecken, den Dotter sehr bald völlig zu absorbiren.

Der Querschnitt Fig. 49 trifft gerade die Übergangsstelle des Proventriculus *pv* in den eigentlichen Mitteldarm *vM*, den Weismann als Dottersack bezeichnet. Hier muss ich zuerst offen bekennen, dass ich bei weitem nicht vollständig im Klaren darüber bin, ob der Proventriculus seiner Anlage nach dem Stomodaeum oder dem Mesenteron zuzurechnen ist, und hat somit die künftige Forschung auch in dieser Hinsicht noch manche Lücke auszufüllen. Man beachte am vorliegenden Schnitte noch die Speicheldrüsen *sp*, welche sich mit ihren distalen Enden einander nähern, und etwas weiter hinten (vergl Fig. 50) fast unmittelbar unterhalb des Darmes völlig in einander übergehen.

In der schon erwähnten Fig. 50 sehen wir den Mitteldarm ringsum geschlossen, wobei sich sein Epithel, was man im Vergleich zu den spätern Stadien beachten wolle, aus relativ sehr hohen Cylinderzellen aufbaut. Ferner bemerkt man, dass die letzteren, was auch schon Weismann hervorhebt, namentlich in ihrem dem Dotter zugewandten Theil dicht mit Dotterkörperchen erfüllt sind. Der über dem Darm in der Medianlinie verlaufende Zellenstrang ist die Anlage des Herzens. Letzteres hat hier, soviel ich nachzuweisen vermochte, einen ganz anderen Ursprung als z. B. bei gewissen Käfern, wo es, wie ich seinerzeit zeigen werde, unzweifelhaft aus den paarigen und segmentirten hohlen Seitensträngen des primären Mesoderms hervorgeht.

Der ungefähr in die Mitte des Körpers fallende Schnitt Fig. 51 zeigt uns am Mesenteronsack *M* unten und der gleich darauf folgende Schnitt Fig. 52 oben insofern ein abweichendes Bild, als an den genannten Stellen das Epithel nicht im Durchschnitt, sondern von der Fläche erscheint. Ich erkläre mir dies so, dass der Mitteldarmsack in dieser Gegend eine tiefe Einknickung besitzt.

Mit dem Schnitt Fig. 53, Taf. VI kommen wir wieder zur Übergangsstelle des Mitteldarmes *hM* in den aufsteigenden Proctodaeumabschnitt *a*—*Pr*. Ausserdem sehen wir dicht unterhalb der Rückenhaut den ab-

steigenden Enddarm *d—Pr*, der hier eine *U*-förmige Biegung macht. *Mp* ist eines der Malpighi'schen Gefässe, welche in dem Masse, als sie in die Länge wachsen, dünner zu werden scheinen. Das Bauchmark *ug* erstreckt sich in diesem Stadium noch bis ans Hinterende.

Der letzte abgebildete Schnitt dieser Serie Fig. 54 zeigt uns dorsalwärts die vor dem blinden Ende kugelig aufgetriebenen hinteren Malpighi'schen Gefässe *Mp'* und dann die verticale Afterspalte *a*, welche ventralwärts in eine Querspalte übergeht.

Hier muss ich noch eine Angabe von Vaeltzkow richtig stellen. Bei der Beschreibung eines Darmlängsschnittes (Fig. 86) sagt er S. 40 hinsichtlich der zugehörigen „Muscularis". „Sie lässt eine Sonderung in zwei Schichten unterscheiden, und zwar in eine zarte äussere Längsmusculatur und in eine innere starke Ringmusculatur". Dies ist für das betreffende Stadium wohl nicht ganz richtig. An hinreichend dünnen Schnitten sieht man nämlich (vergl. meine Figur 59) als äussere Begrenzung des hohen dotterreichen Darmdrüsenepithels *ep* nur eine einzige, und zwar eine sehr dünne Lage von der Darmmuscularis zuzurechnenden Zellen, deren Kerne relativ sehr klein sind. Ich füge noch bei, dass ich das gleiche Verhalten fast bei allen von mir bisher studirten Insectenembryonen beobachtete. Die Differenzirung der Darmmuscularis in zwei Schichten fällt in der Regel in die nachembryonale Zeit oder doch ganz an das Ende der embryonalen Entwicklung. Es gilt dies speciell auch von *Hydrophilus*, wo C. Heider schon im Stadium der noch getrennten Darmdrüsenstreifen (vergl. dessen Fig. 34) eine äussere Lage von polygonalen Längsmuskel- und eine innere von spindelförmigen Ringmuskelzellen unterscheidet, während ich selbst in viel spätern Stadien überall nur eine Lage von Muskelzellenkernen sehen kann. Eine merkwürdige Ausnahme bildet hier *Stenobothrus* (Fig. 128, Taf. X *df*).

Ein weiter vorgeschrittenes Stadium der Darmdrüsenbildung zeigt dann Fig. 55. Die betreffenden Darmdrüsenzellen sind im Vergleich zu jenen des früher besprochenen Stadiums ungemein niedrig, indem der zugehörige Kern nur von einem kurzen Plasmahügel überragt wird. Diese Verflachung des Mesenteronepithels der Musciden ist um so auffallender, als bei allen andern von mir in dieser Richtung untersuchten Insecten, so zumal bei *Lina, Hydrophilus, Melolontha, Pieris, Stenobothrus* etc. das Drüsenepithel im Laufe der embryonalen Entwicklung im Allgemeinen continuirlich an Höhe zunimmt. Ausserdem sieht man an unserem Schnitt, dass die dem Drüsenepithel zunächst anliegende Dotterzone bereits ganz frei von Körperchen ist, dass also bei der Assimilirung der Dotterkügelchen des freien Darmdotters die Drüsenzellen gleichfalls eine wichtige Rolle spielen.

Der Schnitt Fig. 56 gehört einem Stadium an, das circa um fünf Stunden älter als jenes ist, dem der Schnitt Fig. 55 entnommen wurde. Gleichwohl ist das Mesenteron hier noch ein einfacher Sack und seine Epitheliage verräth keine wesentliche Differencirung. Anders ist dies beim Schnitt Fig. 57, der durch die Mittelregion eines fast reifen (circa 32 Stunden alten) Embryos geht. Das Mesenteron zeigt hier drei Durchschnitte und muss somit, wie dies auch Weismann für *Calliphora* nachgewiesen hat, ein mehrere Schlingen bildender langer Schlauch sein. Das Epithel ist ungefähr noch ebenso niedrig wie im 20stündigen Stadium Fig. 56. Die engen dickwandigen Schlauchtheile *Pr* gehören dem gleichfalls stark gewundenen Enddarm an. Fig. 58 zeigt dann noch vom gleichen Stadium das Hinterende. *a* ist die Afterspalte, *st* sind die beiden bekanntlich dorsal gelegenen Stigmata.

Wir betrachten noch kurz einige Verhältnisse des vordern Darmtractus bei einer eben ausgeschlüpften *Calliphora*-Made. Am ersten Schnitt (Fig. 114, Taf. IX) sehen wir an der Bauchseite ein Paar frei aus der Mundöffnung hervorragender bräunlich gefärbter Chitinhaken K_1, die vermuthlich als Oberkiefer zu deuten sind. Die integumentale Cuticula *Cu* ist noch sehr dünn und in den folgenden Schnitten gar nicht dargestellt oder nur angedeutet. Auf den Schnitten Nr. 2—6 (Fig. 115) sehen wir den von Weissmann (27) unter Anderem in dessen Fig. 3 (Taf. VIII) sehr anschaulich dargestellten Hakenapparat *ha*, das ist jenes in Kürze schwer zu beschreibende Gestell von mit starken Muskeln verbundenen Chitinplatten, welche letztere in ectodermalen Hypodermistaschen gebildet werden. Oben und unten bemerkt man im Schlundkopf eine am Querschnitt halbmondförmige Höhle und sind diese Lumina durch eine verticale Spalte verbunden. Am nächsten Schnitt

(Fig. 116) ist das untere Lumen verschwunden und ist nur noch das obere Lumen und die Verticalspalte vorhanden. Letztere führt in das eigentliche Schlundrohr, während der obere, sehr geräumige Divertikel unter Anderem von Rees (21) noch dem Schlundkopf zugerechnet wird. Mit dem Schnitte Nr. 9 (Fig. 117) schnürt sich das eigentliche Schlundrohr (*Sr*) vom Pharynx (*ph*) ab und stellt ein dünnes, fast genau das Centrum des Schnittes einnehmendes Röhrchen dar. Der Schnitt Nr. 11 (Fig. 118) trifft zum erstenmal das Gehirn (*og*) und das Bauchmark *ug*, welche zusammen rings um das enge Schlundrohr *Sr* eine umfangreiche Scheibe darstellen. Über dem Gehirn liegt ein Röhrchen *Sm*, das nach hinten zum Saugmagen führt und vorn (Fig. 116) in den Schlundkopf, beziehungsweise in das Schlundrohr einmündet. Das gleiche Verhalten zeigt sich bis zum Schnitt Nr. 14 (Fig. 119), indem man in der Dorsalmittellinie stets das hohle Stielchen des Saugmagens *Sm* und im Centrum das enge Schlundrohr *Sr* beobachtet. Ein ganz neues Bild bietet der Schnitt Nr. 15 (Fig. 120), der fast unmittelbar hinter die oberen Schlundganglien fällt. Das enge Schlundrohr *Sr* ist sofort wieder zu erkennen. Es liegt aber in einem doppelten Ring. Der sich ihm unmittelbar anschliessende Ring *pv* gehört nach dem, was wir oben hörten, wohl dem Proventriculus an, und dann müsste der äussere weit abstehende Ring *M* wohl dem Mitteldarm entsprechen, in welchen letzteren der Proventriculus hineingestülpt ist. Möglicherweise ist aber alles Vorliegende Proventriculus, wobei freilich die grosse Weite des äusseren Schlauches auffällt. Über dem letzteren, aber etwas zur Seite geneigt liegt ein geräumiger und sich noch durch zwei Schnitte nach hinten ausdehnender Sack, der eigentliche Saugmagen *Sm*, der eine ganz andere histologische Beschaffenheit wie das Schlundrohr und das Mesenteron erkennen lässt. Der feinere Bau dieses Organs scheint mir noch sehr eines genaueren Studiums würdig zu sein.

Wir besichtigen zum Schlusse noch den Schnitt Nr. 20 in Fig. 121, der zugleich, obwohl wir noch nicht die hintere Hälfte des Körpers erreicht haben, der letzte ist, an welchem ein Bauchmark (*ug*) nachgewiesen werden kann. Der Mitteldarm *M* bildet einen relativ ziemlich engen Schlauch. Auffallend ist daran im Vergleich zu dem zuletzt betrachteten Stadium, dass die Höhe des Epithels wieder sehr beträchtlich zugenommen hat. Ausserdem ragen die freien Enden der Zellen, wie man solches unter Anderen auch bei *Lina* beobachtet, mit einer halbkugeligen Kuppe in das Lumen hinein, wo der Dotter bereits völlig verschwunden ist. Die beiden Schlauchstücke *M'* sind wohl Theile des vielfach gewundenen Mitteldarmes selbst, denn die in dieser Region entspringenden Blinddärme sind viel enger und scheinen sich verwiegend nach vorn zu erstrecken. Als solche deute ich die in den Figuren 118—120 mit *bl* bezeichneten Röhrchen, die lateral zwischen den Tracheen *tr* und den Speicheldrüsen *sp* gelagert sind.

Vergleichung der Darmdrüsenblattanlage der Musciden mit jener bei einigen anderen Insecten.

Da Voeltzkow in einer kleinen, gleichzeitig mit seiner Musciden-Arbeit erschienenen Schrift über die Embryologie des Maikäfers behauptet, dass die Entomesenteron-Bildung des letzteren der Hauptsache nach genau dieselbe wie bei den Musciden sei und dass, wie es S. 51 heisst „zumal die Zellen des unteren Blattes mit der Bildung des Mitteldarmes gar nichts zu thun haben“, somit also die *Melolontha*-Entwicklung gewissermassen als Stütze seiner bekannten und, wie sich gezeigt hat, zum Theile sehr fragwürdigen Annahme vom ectodermalen Ursprung des Darmdrüsenblattes der Musciden herangezogen wird, so scheint es mir nicht nur angezeigt, sondern sogar nothwendig zu sein, die Darsellung des genannten Forschers, soweit sie unsere Frage berührt, schon jetzt eingehender zu prüfen. Solches darf ich aber auch deshalb thun, weil ich mich schon, was Voeltzkow unbekannt geblieben zu sein scheint, seit mehreren Jahren mit der Embryologie des Maikäfers beschäftige und weil ich — von den übrigen Insecten ganz abgesehen — auch die Entwicklung mehrerer anderer Coleopteren wie *Hydrophilus* und insbesondere *Lina*, seit mehr als einem Decennium verfolge.

Die Heranziehung der bei anderen Insecten obwaltender Verhältnisse wirft aber auch, freilich nicht im Sinne von Voeltzkow, ein besseres Licht auf die Zustände der Musciden und regt da neue Frage und neue Untersuchungen an.

Doch wenden wir uns nun zur Darstellung Voeltzkow's. „Die Anlage des Mitteldarmes" — heisst es S. 52 — „erfolgt nach Ausbildung der Segmentalhöhlen, geschieht vom Enddarm und Vorderdarm aus und ist ectodermalen Ursprungs."

Fragen wir nun nach den Beweisen für diese so bestimmte Behauptung, so muss zunächst schon dies Bedenken erregen, dass Voeltzkow die ersten Stadien von *Melolontha* und insbesondere die Bildung des unteren Blattes, sowie die Anlage des Stomo- und Proctodaeums gar nicht näher beschreibt, indem er sich hiebei vorwiegend nur auf Kowalevsky (15) und Heider (13) beruft. Auch fehlt es überhaupt und specell für die entscheidenden Stadien an entsprechenden Sagittal- und Frontalschnitten, die, wie man sich leicht überzeugen kann, zu einer sicheren Orientierung über die Lagerungsverhältnisse der Keimblätter am Stomo- und Proctodaeum geradezu unentbehrlich sind, ein Mangel, der bekanntlich auch den Werth der Kowalevsky-Heider'schen Darstellung beeinträchtigt, und der überhaupt schon mancherlei fundamentale Irrthümer verursachte.

Den Hauptbeweis für seine Ansicht sucht Voeltzkow in einem Querschnitt (seine Figur 1) „gelegt durch das hintere Ende des Vorderdarmes kurz vor seinem blinden Ende." Er beschreibt den Vorderdarm als starkwandiges Rohr mit breitem Lumen. „Wir sehen, dass der Vorderdarm scharf gegen das Mesoderm abgesetzt ist und eine bedeutend dunklere Färbung als das Mesoderm zeigt. Nach oben, an der dem Dotter zugewendeten Seite ist eine starke Vermehrung der Zellen des Vorderdarmes eingetreten, welche ein dickes Zellpolster bilden. Die Zellen der Vorderdarmwandung gehen direct in die des Polsters über, ohne irgend welchen Unteschied in Bezug auf Gestalt und Färbung darzubieten. Die Zellen des Polsters sind gegen das Mesoderm gleichfalls scharf abgesetzt."

„Es muss — heisst es weiter — jeder ohneweiters zugeben, dass die Zellen des Polsters durch Vermehrung oder Wucherung der Zellen der Vorderdarmwandung[1] entstanden und also ectodermalen Ursprungs sind. Diese soeben besprochene Zellmasse ist die erste Anlage der Zellen, von denen aus das Epithel des Mitteldarmes seinen Ursprung nimmt."

Indem ich nun meine dem betreffenden Stadium zugehörenden Längs- und Querschnitt-Prägarate abermals genau durchsehe und mit den, wie ich gleich bemerken muss, ziemlich rohen und schematisirten Voeltzkow'schen Zeichnungen vergleiche, wird es mir fast zur Gewissheit, dass das, was Voeltzkow als oberen stomodaealen Zellpolster darstellt, nichts Anderes ist, als ein Flächenbild der überall einschichtigen und vom unteren Blatt überall ganz scharf abgegrenzten ectodermalen Stomodaeumwand, wie man solche Ansichten bei der etwas schräg aufsteigenden Richtung des Vorderdarmes an Querschnitten sehr häufig erhält.

Indem ich hinsichtlich der Abbildungen meiner Präparate über die Anlage des Stomodaeums und des vorderen Entomesenterons von *Melolontha* abermals auf meine künftige Arbeit über die Insectenkeimblätter verweise, seien hier nur ein Paar Hauptpunkte der Voeltzkow'schen Darstellung berichtigt. Vor Allem finde ich nirgends ein Anzeichen dafür, dass gerade an der oberen oder dorsalen Ectodermwand des Stomodaeums eine polsterartige Zellwucherung stattfände. Zudem erscheint auch der Ursprung des vorderen Entomesenterons von der Dorsalseite des Stomodaeums aus schon deshalb sehr unwahrscheinlich, weil sich ja das Drüsenblatt, worin die meisten Embryologen übereinstimmen, zuerst längs des Keimstreifens, beziehungsweise an der Bauchseite anlegt. Weiters kommt es mir vor, dass sich Voeltzkow über diese Dinge selbt nicht recht klar ist, da er bezüglich eines dem Stomodaeum-Ende näher liegenden Schnittes des gleichen Stadiums sagt, dass „die Mitteldarmanlage nach unten gerückt und auf das blinde Ende des Vorderdarms beschränkt ist."

Endlich kann ich nicht bestätigen, dass der „Vorderdarm (bei Carmintinction) eine bedeutend dunklere Färbung als das Mesoderm zeigt".

Um nun den Leser über die thatsächlichen Zustände, um die es sich da handelt, und über die zum Theil sehr schwierigen Fragen, welche sich hieran knüpfen, doch einigermassen zu orientiren, will ich in aller

[1] Man beachte, dass Voeltzkow hier und an manchen anderen Stellen unter der „Wandung" des Darmes die innere oder die Epithelschichte versteht.

Kürze und an der Hand einiger weniger mit der Camera lucida entworfener Skizzen die betreffenden Entwicklungszustände bei *Lina* schildern, einem Käfer, der insofern lehrreicher als *Melolontha* und auch als der in jüngster Zeit insbesondere von Heider sehr eingehend studirte *Hydrophilus* ist, als man dessen Embryo leicht in toto beobachten und auch, wie sich herausstellte, mit viel geringerer Mühe in Sagittal- und Frontalschnitte zerlegen kann.

Der Keimstreif dieses Käfers tritt zuerst, und zwar ungefähr nach $1^1/_2$ Tagen, in Form eines schmalen Bandes in der Mitte des Eies auf, von wo aus er sich sehr rasch gegen den Vorderpol hin verlängert, während die hintere oder Afterpartie verhältnissmässig sehr spät auftritt. Bald nach dem Auftreten des Keimstreifs erscheint auch die Invaginationsfurche, die aber ungemein rasch wieder sich schliesst. Die Keimstreiffurche erstreckt sich indessen nach vorn hin nicht auf die künftige Mundgegend, sondern hört derart vor letzterer auf, dass diese als eine ganz selbstständige, das ist von der Keimstreifrinne unabhängige Einsenkung erscheint, ein Verhalten, wie ich es für *Stenobothrus* (9) bereits bekannt gemacht habe. Ein Bild dieses wichtigen Stadiums bei durchfallendem Licht gibt Fig. 123, Taf. X. *mu* ist die primäre napfförmige Mundeinstülpung, *f* die fast ganz geschlossene Keimfurche, deren lippenartige Ränder hinter der Mundeinsenkung stark verdickt erscheinen. Da man auch hier ähnlich wie bei *Stenobothrus* bald nach der ersten Anlage der Mundeinstülpung unter ihr und in ihrer Umgebung, das ist überhaupt im Bereich des ersten Kopfabschnittes oder des Antennalsegmentes, über das sich die Keimstreifinvagination nicht erstreckt, eine ziemlich dicke Lage von Unterblatt- oder Ptychoblastzellen constatiren kann, so muss man schliessen, dass dieser vorderste Theil des unteren Blattes durch Wucherung am vorderen wulstartigen Ende der Keimstreifrinne beziehungsweise durch Vorwärtswanderung der betreffenden Zellen gebildet wird.

Hinsichtlich der Musciden wolle man sich daran erinnern, dass hier das bisher noch kaum näher gewürdigte Verhalten zwischen der Keimstreifrinne und der Mundeinstülpung insofern entschieden ein abweichendes ist, als bei den Fliegen, wie gezeigt wurde, auch über die Stellen, wo sich später die eigentliche Mundeinstülpung bildet, die hier ganz bis zum Vorderpol reichende Keimstreifrinne sich erstreckt, ein Umstand, der wahrscheinlich mit der stärkeren Entwicklung des vordersten Ptychoblasttheiles in Verbindung steht.

Wir betrachten nun ein etwas vorgeschritteneres, nämlich $2^1/_2$ Tage altes Stadium, und zwar zunächst an einem Sagittalschnitt (Fig. 124), der nahe an der Medianebene liegt. Das hinter dem Vorderkopf *vk* sich öffnende blindsackartige Stomodaeum ist ziemlich tief, und da es sich in schiefer Richtung nach innen und hinten gegen den Dotter erstreckt, ist leicht einzusehen, dass wirkliche Querschnitte sehr verschiedene und ohne Zuhilfenahme sagittaler Schnitte leicht misszudeutende Bilder liefern.

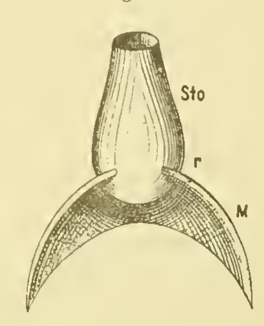
Im Gegensatz zu Voeltzkow's Angaben zeigt das Ectoderm des Stomodaeums nirgends auch nur eine Spur einer polsterartigen Wucherung, und speciell das blinde Ende oder die distale Wand, von der ja nach Voeltzkow die Darmdrüsenblattbildung ausgehen soll, erscheint in diesem sowie auch in den folgenden Stadien nicht nur nicht verdickt, sondern sogar, wie für die Schmetterlinge zuerst Hatschek (12) festgestellt hat, sehr auffallend verdünnt. Diese Verdünnung der distalen Stomodaeumwand, die sich in gleicher Weise auch am Proctodaeum zeigt, die aber Voeltzkow erst in viel spätern Stadien kennt, steht offenbar damit in Zusammenhang, dass diese Querwand nur eine provisorische Rolle spielt, indem sie den Austritt des Dotters hindert und später (bei *Hydrophilus* auffallend frühzeitig) mit der Ausbildung des Mitteldarmes einer völligen Rückbildung anheimfällt. Auch sei noch bemerkt, dass das Mund-Ectoderm schon vor der Einstülpung dünner als das ihrer Umgebung ist.

Was nun das untere Blatt oder den Phycoblast von *Lina* betrifft, so ist er ähnlich wie bei *Stenobothrus* und im Gegenstatze zu den Angaben von Heider (13) und Nusbaum (19) in der Medianebene ausschliesslich nur auf die nächste Umgebung des Stomodaeums beziehungsweise des Proctodaeums beschränkt und fehlt in der Zwischenregion, wo er in zwei laterale Stränge getheilt ist, gänzlich.

Jedenfalls bietet die unmittelbar an den Dotter herantretende und stark verdünnte ectodermale Endplatte des Stomodaeums von *Lina* — und bei *Melolontha* ist es genau ebenso — ein ganz anderes Verhalten dar wie bei den Musciden, wo bekanntlich (vergl. Fig. 24*, Taf. III am Ende des den Ptychoblast durchwachsenden Stomodaeums sich ein umfangreicher und wahrscheinlich vom unteren Blatt losgetrennter Zellpolster befindet. Ausserdem ist auch klar, dass hier nicht im Sinne Kowalevsky's von einer Verdrängung und Vorwölbung des untern Blattes durch das Stomodaeum die Rede sein kann.

Suchen wir uns nun die Anlage des vordern Entomesenterons und dessen Verbindung mit dem Stomodaeum klar zu machen. Aus der Präparation dieser Theile bei relativ grossen Embryonen, zumal denen von *Stenobothrus*, sowie aus der Zusammenstellung von Sagittal-, Frontal- und Querschnitten beim genannten Insect und bei den Käfern ergibt sich ein Verhalten, wie ich es im Holzschnitt Fig. 12 zu veranschaulichen suchte. Die vordere Entomesenteron-Anlage *M* bildet bei der Mehrzahl der von mir untersuchten Insecten eine *U*-förmige Platte, welche sich in Form eines Kragens (bei *r*) an die Ventralseite des kuppenartigen Stomodaeumendtheils anschliesst und sich beiderseits je in einen zipfelartigen Fortsatz verlängert.

Fig. 12.



Dass sich die vordere Darmdrüsenblattanlage speciell auch bei *Lina* so verhält, ergibt sich zunächst aus der Vergleichung der Sagittalschnitte.

Am Schnitt Fig. 124, der, wie wir wissen, fast in die Medianebene fällt, sehen wir vom inneren Ende der ventralen Wand des Stomodaeums, das ist unmittelbar vor der dünnen Endplatte desselben eine kurze und nach hinten sich verschmälernde Zellenwucherung *dd* ausgehen. Diese erweist sich nun als die erste Anlage des Entomesenterons.

Diese vordere Entomesenteronplatte nimmt nun, entsprechend dem im Holzschnitt gezeichneten Modell, an Sagittalschnitten in dem Masse an Länge zu, als sich der Schnitt von der Medianebene entfernt und dehnt sich am weitesten nach hinten an jenen Schnitten aus, die am Stomodaeum seitwärts vorbeigehen.

Ganz besonders lehrreich ist deshalb der demselben Stadium angehörige Frontalschnitt in Fig. 126. Derentspricht ungefähr der Linie *xx* am Sagittalschnitt Fig. 124 und durchschneidet also das Stomodaeum *Sto* nur in seinem Endtheil, und zwar in schräger Richtung.

Man orientire sich aber zunächst über die hintere Partie des Schnittes. Man unterscheidet da jederseits zwei Zellschichten, das Ectoderm *Ec* und das untere Blatt oder den Ptychoblast *Pt*. Letzterer ist durch intersegmentale Einschnürungen deutlich gegliedert und zeigt von Glied zu Glied untereinander zusammenhängende Spalten *sh*, die ich als Höhlen der lateralen Ptychoblastsegmente bezeichne. Durch diese Spaltung zerfällt der Ptychoblast bekanntlich in zwei Schichten, in eine äussere, das Hautfaserblatt *hf*, und eine innere *df* die, wie ich seinerzeit nachweisen werde, nur zum Theile als Darmfaserblatt bezeichnet werden darf.

Wenden wir uns nun zum Stomodaeum, so sehen wir da vor der dünnen Endplatte ein Paar lateraler Zellenstränge (*dd*, *dd'*), die sich nach aussen gegen den Seitenrand des Keimstreifes wenden und ziemlich weit nach hinten reichen. Dies sind die vorderen Darmdrüsenblattstreifen. An ihrem Ursprung stehen sie mitunter vom lateralen Ptychoblast *Pt*, etwas ab, so dass zwischen beiden Lagen eine schmale Höhle liegt, schliessen sich aber weiter nach hinten, wo sie immer dünner werden, unmittelbar jener Schichte an, die wir als Darmfaserblatt bezeichneten.

Fragen wir nun, nachdem wir über die Gestalt und die Lage der vorderen Entomesenteron-Anlage im Klaren sind, nach dem Keimblatt, aus dem sie hervorgeht, so lässt speciell unser Schnitt Fig. 126 kaum einen Zweifel, dass die Mutterlage desselben das untere Blatt oder der Ptychoblast ist. Zunächst erscheint nämlich die Drüsenblattanlage vom Ectoderm *ep* des Stomodaeums überall so scharf geschieden, dass für die etwaige Annahme einer Abzweigung des Mesenteron-Epithels vom Ectoderm des Vorderdarms nicht der geringste Anhaltspunkt vorliegt. Fürs Zweite kann man aber auch direct den Übergang der

ptychodermalen Stomodaeum-Bekleidung in die beiden Drüsenblattstreifen verfolgen. Es sieht ganz so aus, als ob die äussere Zellschichte des Vorderarmes im Umkreis der Endplatte (das ist bei *r*), wo sie bekanntlich aufhört, nach aussenhin in das Drüsenblatt umböge.

Um Missdeutungen zu entgehen, muss ich aber noch beisetzen, dass das Gesagte nur für die Zeit der ersten Anlage des Drüsenblattes gilt. In späteren Stadien nämlich, wenn sich dasselbe zu differenciren beginnt, gewinnen seine Zellen ein etwas anderes Aussehen, als die Elemente des übrigen Ptychoblasts, das ist des Haut- und Darmfaserblattes und findet auch, wie dies ganz selbstverständlich erscheint, eine engere Verknüpfung mit dem Epithel des Vorderdarmes statt.

Auf Grund des Vorausgeschickten kann nun die Anlage des Hinterdarmes und des hinteren Entomesenterons viel kürzer behandelt werden.

Nach Voeltzkow würde „Letzteres in derselben Weise wie am Vorderdarm durch Vermehrung der Zellen der (ectodermalen) Enddarmwandung" entstehen. Er gibt aber hierüber, „um Figuren zu sparen", gar keine Zeichnung und fügt noch hinzu, dass die Anlage „nicht so deutlich erkennbar, wie dort (am Vorderdarm) ist, da das Bild durch die gleichartige Anlage der Malpighi'schen Gefässe etwas complicirt wird".

Halten wir uns wieder an *Lina*, so ist vor Allem hervorzuheben, dass hier das Proctodaeum ganz bedeutend später als das Stomodaeum auftritt, und zwar dann, wenn sich der Keimstreif von hinten her auf die Dorsalseite ausbreitet. Damit wird es auch wohl zusammenhängen, dass im Gegensatz zu den Musciden und ähnlich wie am Stomodaeum der letzteren die Enddarmeinstülpung erst dann erfolgt, nachdem sich die Keimstreiffurche nahezu geschlossen und sich das untere Blatt oder der Ptychoblast fast ganz abgeschnürt hat.[1] Fig. 125 vergegenwärtigt uns nun einen reinen Medianschnitt dieses Stadiums. Er gleicht im Wesentlichen ganz dem des Kopftheiles. Auch hier erscheint zunächst die Endplatte der wahrscheinlich als Ectoderm aufzufassenden Einstülpung des Proctodaeums *a* schon frühzeitig stark verdünnt, und, wie dies i. A. schon Tichomiroff (22) hinsichtlich von Bombyx in seiner Textfigur 41, S. 55 sehr deutlich dargestellt hat, ohne äussere oder Ptychoblastbekleidung. Ferner ist das eben erwähnte untere Blatt in der Medianebene nur auf die nächste Umgebung der Proctodaeumanlage beschränkt. Dabei zeigt sich im Vergleich zu den Musciden insofern ein ganz auffallender Unterschied, dass hier auch die (in unserer Figur nach oben gewendete) Hinterwand des Proctodaeums einen Ptychoblastüberzug (*Pt'*) besitzt, während bei den Musciden (vergl. u. A. Fig. 22, Taf. III) ursprünglich wenigstens ein solcher fehlt und erst verhältnismässig spät auftritt.

Eine Skizze eines mehr lateral geführten Sagittalschnittes gibt dann Fig. 126. Da bemerken wir zunächst am blinden Ende des Proctodaeums, und zwar auf der (in der Figur nach unten gerichteten) Vorderseite eine sackartige Ausstülpung *Mp*, d. i. die Anlage eines Malpighi'schen Gefässes. Ferner sieht man wieder den segmentirten und in zwei Schichten gespaltenen Ptychoblaststrang *Pt*. Ganz ein ähnliches Bild wie am Stomodaeum zeigt dann endlich die hintere Entomesenteron-Anlage *dd*, über die ich daher auch an dieser Stelle nichts weiter mehr beifüge, als dass sie augenscheinlich nicht mit der (ectodermalen) Innen-, sondern mit der (ptychodermalen) Aussenlage des Proctodaeums zusammenhängt.

Wenn nun das, was wir oben über die Entstehung der hinteren Entomesenteron-Anlage der Musciden mitzutheilen in der Lage waren, im Ganzen und Grossen richtig ist, d. h. wenn hier thatsächlich der hintere Drüsenblatttheil durch Wucherung an der epithelialen Innenschichte des Proctodaeums sich bildet, dann bestände hier offenbar eine sehr wesentliche Differenz gegenüber dem Verhalten von *Lina* und den meisten andern von mir untersuchten Insecten, insoferne ja bei diesen die hintere Drüsenblattanlage allem Anschein nach aus dem abgeschnürten Ptychoblast entsteht.

In Wirklichkeit erscheint indessen dieser Unterschied in der Drüsenblattanlage nicht so gross, wenn wir bedenken, dass ja bei den Musciden die erste Proctodaeumanlage selbst als ein Theil des Ptychoblasts sich darstellt.

---

[1] An einem jüngst präparirten *Lina*-Keimstreif zeigt die fast geschlossene Gastralfurche am Hinterende eine Gabelung, und ist es immerhin möglich, dass aus dieser λ-förmigen Gabel die anfangs sehr breite und ◡-förmige Afterspalte hervorgeht.

Bei allen Insecten, bei denen ich bisher die Entomesenteronbildung genauer verfolgte, so insbesondere bei den Musciden, dann bei *Lina, Hydrophilus, Melolontha*, ferner bei mehreren Schmetterlingen und bei *Hylotoma*, weiters bei *Rhynchoten* (*Pyrrhocoris*) sowie endlich bei *Gryllotalpa*, entsteht das Drüsenblatt aus zwei einander entgegenwachsenden U-förmig verbundenen Streifenpaaren, beziehungsweise aus einer doppelten Anlage. Um so auffallender war mir das abweichende Verhalten, welches ich bei *Stenobothrus* beobachtete und zum Theil auch schon (10) kurz charakterisirt habe. Hier treten nämlich auf einer gewissen Strecke des Abdomens zwischen den beiden polaren Drüsenblattanlagen und scheinbar ohne Zusammenhang mit letzteren aus dem ventralen, noch nicht gespaltenen Ptychoblast von Segment zu Segment zipfelartige (in Fig. 128, Taf. X mit *dd* bezeichnete) Fortsätze hervor, die ich, weil sie den gleichfalls ganz abweichend geformten dreischichtigen Darmfaserblattanlagen (*df*) nach innen anliegen, als interpolare Darmdrüsenblattanlagen bezeichnen muss.

Dieser eine Fall nun lässt es, wie mich dünkt, recht wohl denkbar erscheinen, dass es auch Insecten gibt, bei denen die Abtrennung des Darmdrüsenblattes vom unteren Blatt oder dem Ptychoblast nicht auf zwei oder einige wenige Stellen localisirt ist, sondern wo sie sich continuirlich längs des ganzen künftigen Mesenterons vollzieht.

Die Entwicklung des centralen Nervensystems.

Indem ich vorausschicke, dass eine neue vergleichende Untersuchung über die Entwicklung des Nervensystems der Insecten, für welche Hatschek (12) einen so ausgezeichneten Grund gelegt hat, auch mit Rücksicht auf die inzwischen erschienenen, zum Theil sich sehr widersprechenden Mittheilungen höchst wünschenswerth wäre, muss ich hinsichtlich der Musciden leider bekennen, dass meine einschlägigen Beobachtungen noch immer sehr lückenhaft sind. Wenn ich Einiges davon aber dennoch schon jetzt, und zwar im Zusammenhang mit mehreren von mir bei andern Insecten gemachten Wahrnehmungen in aller Kürze mittheile, so geschieht dies einmal im Hinblick auf die in dieser Beziehung z. T. sehr lückenhaften und fragwürdigen Angaben Voeltzkow's und dann um die Fachgenossen auf einige wichtigere Punkte aufmerksam zu machen.

Wie Voeltzkow richtig angibt und in seinen freilich nur ein einziges Stadium und ausschliesslich das Bauchmark betreffenden Abbildungen wenigstens in schematischer Weise andeutet, erfolgt die Anlage des Nervensystems der Musciden im Wesentlichen auf dieselbe Weise wie bei den übrigen Insecten. Es bilden sich nämlich drei i. A. die ganze Länge des Keimstreifes durchziehende Ectodermstränge, die man in toto zum erstenmal in Fig. 1 meiner Arbeit über die Polypodie der Insectenembryonen (8), u. z. in Bezug auf *Hydrophilus*, sowie, was Voeltzkow ganz unbekannt geblieben zu sein scheint, in Fig. 1 meiner Abhandlung über die primäre Segmentirung (9) hinsichtlich des Maikäfers dargestellt findet.

Am Querschnitt sieht man diese Stränge u. A. sehr deutlich bei *Lucilia* in Fig. 31, Taf. IV. *sg* sind die aus den sogenannten Primitivwülsten Hatschek's durch Abspaltung hervorgegangenen also „epithelogenen" Seitenstränge, während *mg* den Mittelstrang vorstellt. Letzterer entsteht auch hier aus einer medianen Einstülpung, indem die am Grunde der letzteren befindlichen und stark in die Höhe wachsenden Zellen nach vorheriger Bildung einer neuen Integumentstrecke sich abschnüren.

Auf diesen bereits von Hatschek angegebenen Bildungsmodus mache ich aber deshalb aufmerksam, weil Voeltzkow beim Maikäfer von einer „röhrenartigen" Mittelstranganlage spricht, was die Ansicht erwecken könnte, als ob es sich da, ähnlich wie bei der Ptychoblastbildung, um die Abschnürung einer Falte und nicht um einen Spaltungsvorgang handelte.

Besonders deutlich erkennt man die Bildung des epithelialen Mittelstranges u. A. gerade bei *Melolontha*, bezüglich welcher Form die bildlichen Darstellungen Voeltzkow's sehr mangelhaft erscheinen. Fig. 130 gibt einen Querschnitt durch ein sehr frühes (14tägiges) Stadium u. z. den hinteren Abdominaltheil betreffend. In beiden Seitensträngen *sg* bemerkt man eine auffallend grosse und stark tingirte Zelle mit undeutlich umschriebenem Kern, die vielleicht als Mutterzelle der bekannten grossen Zellen zu

deuten ist, welche an der Peripherie der ausgebildeten Ganglien vorkommen. Ähnliche ganglionäre Grosszellen zeichnet u. A. Korotneff für *Gryllotalpa* (seine Fig. 60), aber für ein relativ viel älteres Stadium. Da ich solche anfangs ganz vereinzelte Grosszellen u. A. auch mit Sicherheit bei *Lina* nachweisen konnte, u. z. fast unmittelbar nach dem ersten Auftreten der Seitenstränge, darf man wohl annehmen, dass es sich da um eine weiter verbreitete Differencirung handelt.

Auch auf manchen Schnitten von *Lucilia* (Fig. 31, 32, 34 und 37) fand ich an den Seitensträngen auffallend grosse Kerne; wegen der Kleinheit des Objects tritt aber hier die Differenz erst bei sehr starker Vergrösserung und auch niemals so deutlich wie bei *Melolontha* hervor.

Um nun auf den Mittelstrang zurückzukommen, so zeigt uns hier der Schnitt Fig. 130 gleichfalls und zwar unmittelbar über dem verdünnten Integument drei, in Form eines Halbmondes angeordnete Grosszellen, welche, wie Fig. 131 näher erläutert, an manchen andern Schnitten aus dem darunter liegenden Integument gleichsam herausgeschnitten erscheinen.

Merkwürdigerweise findet man Ähnliches gleichfalls bei *Lucilia*, während ich solche mediane Grosszellen u. A. bei *Lina* bisher vergeblich gesucht habe. Sehr schön treten diese z. B. an den Schnitten Fig. 32 und 36 hervor. Im Allgemeinen jedoch haben hier die primären Mittelstrangzellen eine andere Beschaffenheit wie bei *Melolontha*; sie bilden nämlich, was auch bei den meisten andern Insecten der Fall ist, hohe schmale Cylinder, die nach innen keulenartig anschwellen.

Bei einer wiederholten sorgfältigen Vergleichung der Mittelstrangbilder an den aufeinanderfolgenden Schnitten einer Serie fand ich ferner im Sinne der Hatschek'schen Darlegung regelmässig, u. z. mit der segmentalen Gliederung abwechselnde Unterschiede. So erscheint z. B. am Schnitt Fig. 38 der Mittelstrang relativ breit, niedrig und ohne Kerne während er in Fig. 39 hoch und schmal ist und mehrere kleinere und grössere Kerne aufweist. Jedenfalls regen diese auch bei anderen Insecten noch wenig gekannten Zustände zu neuen Untersuchungen an.

Ein weiteres Stadium der Bauchmarksentwicklung, bis zu dem aber Voeltzkow's Untersuchungen nicht vorgedrungen zu sein scheinen, bringt uns die Schnittserie Fig. 43—54, vor Augen. Halten wir uns zunächst an den Schnitt Fig. 48, so sehen wir da zunächst die Seitenstränge sammt dem Mittelstrang vom Ectoderm oder Mutterepithel vollständig losgelöst und zwischen letzterem und dem Bauchmark einen grossen, z. Th. mit Mesodermgewebe erfüllten Zwischenraum.

Ferner zeigen die Seitenstränge im Innern, aber nicht central, sondern der Mittellinie nahe gerückt, einen blassen feinkörnigen Fleck als Ausdruck der entstandenen Faserlagen. Diese Schnitte zeigen aber vor Allem, dass Voeltzkow die späteren Bauchmarkstadien gar nicht oder nur sehr flüchtig beobachtet haben kann, da er S. 43 behauptet, dass die Längsfaserstämme zwar dicht aneinander liegen, aber nicht verschmelzen, sondern an ihrer Berührungsstelle durch eine feine Zellenlage geschieden sind. Ich finde nämlich im Gegentheil, entsprechend den einzelnen Segmenten, so z. B. am Schnitt Fig. 47 und 52, die beiderseitigen Faserstränge ebenso durch eine mediane Faserlage zu einem am Querschnitt brillenähnlichen Gebilde vereinigt, wie er es selbst von *Melolontha* zeichnet und wie solches wohl überhaupt für alle Insecten gilt. Auf den intersegmentalen Strecken hingegen (z. B. Fig. 42 und 50) rücken die Seitenstränge weiter auseinander und schiebt sich der hier ganz isolirt erscheinende Mittelstrang ein, der an manchen Schnitten deutlich biquitförmig erscheint beziehungsweise aus einem oberen und unteren keulenförmigen Packet von Zellen mit z. Th. auffallend langen spindelförmigen Kernen besteht.

Aus dem Mitgetheilten geht zur Genüge hervor, dass Bruce (2*) wohl im Irrthum war, wenn er (S. 8) meinte, dass die Mittelstrangzellen mit der Bildung des eigentlichen Nervengewebes selbst gar nichts zu thun hätten. Dagegen verdient dessen Annahme eine nähere Prüfung, dass diese Zellen mit der Bildung des Neurilemms im Zusammenhang stehen, wobei man ihre Abkömmlinge allerdings, da sie ja ectodermatischen Ursprungs sind, nicht als „migratory mesoderm cells“ bezeichnen darf. Auf eine nähere Beziehung zur Neurilemmbildung wird man u. A. besonders durch das Verhalten bei *Stenobothrus* hingewiesen, wo der obere Mittelstrangtheil die Form eines ⊤ zeigt, dessen Querbalken das Ganglion überlagert.

Überaus instructiv sind die bisher wenig oder gar nicht beachteten Flächenbilder der Bauchmarksanlage an gut isolirten Keimstreifen gewisser Insecten (z. B. der Käfer), auf die ich aber erst in einer künftigen Arbeit näher eingehen werde.

Was die Gehirn- oder die oberen Schlundganglien betrifft, welche Voeltzkow auffallenderweise ganz unberührt lässt, so treten sie wohl ziemlich gleichzeitig mit der Bauchmarksanlage auf. Wenigstens finde ich sie zuerst an jenen Stadien vor, wo das Bauchmark deutlich zu erkennen ist. Bei *Lucilia* (Fig. 31) erscheinen sie in der mittleren und hinteren Partie als ein Paar durch den Kopfdotter getrennter mächtiger Wucherungen des dorsalen Ectoderms, in denen man, ähnlich wie in den Seitensträngen der ventralen Ganglien einzelne relativ sehr umfangreiche Zellen mit grossen Kernen wahrnimmt. Leider gingen mir von der betreffenden *Lucilia*-Serie die vordersten zwei Schnitte verloren, so dass ich über die vordere Partie der Gehirnanlage dieser Muscide keine Angabe machen kann. Umso erwünschter war mir ein entsprechender Schnitt von *Calliphora*, den man in Fig. 19 sieht und der ein ganz besonderes Interesse verdient.

Während nähmlich Hatschek angibt, dass bei den Schmetterlingen „die Trennung des Gehirnes in zwei vollkommen von einander gesonderte Seitenhälften noch bis in die spätesten Stadien der Embryonalentwicklung persistirt“, sind die Gehirnhälften (*og*) hier am vorderen Ende durch eine dem Bauchmarkmittelstrang (*r-mg*) vollkommen correspondierende Einstülpung des dorsalen Ectoderms miteinander in unmittelbare Verbindung gesetzt. Dieser eingestülpte Mediantheil besteht aus ungemein langgestreckten, entsprechend der radiären Anordnung nach innen keulenartig verdickten Zellen, deren Kerne um so tiefer liegen, je näher die zugehörigen Zellen an der Medianlinie stehen. Diese invaginirten Medianzellen bilden wohl zunächst die Anlage der bei den Musciden so stark und frühzeitig entwickelten Quercommissur der oberen Ganglien; es ist aber auch möglich, dass sie sich an der Bildung der Lateralabschnitte betheiligen.

Ansichten des Musciden-Gehirnes in den späteren Stadien geben die Fig. 44—47, Taf. V. und Fig. 118—119, Taf. IX, die zum Theil bereits besprochen wurden. Speciell Fig. 45 und 118 zeigen den Schlundring und lassen u. A. erkennen, dass die centrale Fasersubstanz der oberen Ganglien continuirlich in jene der unteren übergeht. Die Schnitte zeigen noch überdies manches feinere Detail, das indessen nur bei einer genaueren Vergleichung mit dem Embryonalgehirn anderer Insecten Interesse darböte.

Wie wir wissen, erstrekt sich das Bauchmark während seiner Anlage, ähnlich wie bei andern Insecten ganz bis zum Hinterende des Embryo zurück. Diese primäre Ausdehnung behält es auch relativ lang, nämlich bis zum Beginn des letzten Drittels der Embryonalperiode d. i. bei *Lucilia* circa bis zur 20 Stunde bei. Erst dann beginnt eine starke Zusammenziehung, die, wie es scheint, das ganze Bauchmark ziemlich gleichmässig betrifft. Vor dem Ausschlüpfen der Made ist es kaum mehr halb so lang als im ursprünglichen Zustand.

Da ich vom vollendeten Centralnervensystem der Muscidenlarven keine deutliche Abbildung und Beschreibung finde, so erlaube ich mir noch in Fig. 78 einen wohlgetroffenen Sagittalschnitt durch dasselbe (und zwar von einer fast ausgewachsenen Larve) beizufügen. Man sieht zunächst, dass Voeltzkow auch hier wieder ungenau beobachtete, wenn er im Gegensatz zu Weismann constatirt, dass das Bauchmark (*ug*) „eine Andeutung der früheren Segmente durch Einschnürungen erkennen lässt.“ Solche Einschnürungen sind thatsächlich nicht vorhanden, indem der Neurilemmasack ganz glatt verläuft. Dagegen sieht man, wovon aber Voeltzkow nichts erwähnt, und zwar in ausgezeichnet schöner Weise eine innere Gliederung. Da man im Ganzen mindestens zwölf solcher Bauchmarkssegmente deutlich zählen kann, so ergibt sich, dass während der Larvenperiode die ursprüngliche Gliederung persistirt, beziehungsweise dass keine völlige Verschmelzung einzelner Segmente stattfindet. Der Schnitt lehrt dann u. A. noch, dass die peripherische (roth tingirte) Schichte der Ganglienzelle auf der ventralen Seite viel dicker als dorsalwärts ist.

Die embryonale Anlage der Imaginalscheiben.

Aus dem zweiten Theil meines Buches „Die Insecten“ (6), dessen vielfältige, aber im genannten Werke bei weitem nicht alle verwertheten Vorarbeiten in die Mitte der Siebziger-Jahre fallen, ist ersichtlich, dass ich fast gleichzeitig mit Ganin (5), dessen Arbeit damals noch nicht erschienen war, die Schnittmethode zuerst zum Studium der so hochinteressanten von Weismann entdeckten Imaginalscheiben der Musciden und der nachembryonalen Entwicklung mehrerer anderer Insecten in Anwendung brachte. Damals warf ich auch bereits (S. 563), und zwar gestützt auf die eben erschienene für die Kenntniss der postembryonalen Gliedmassenbildung höchst wichtige Arbeit von Dewitz (4) und unter Zugrundelegung einer schematischen Figur (Fig. 206 *E*) die Frage auf, ob nicht vielleicht die inneren Keime des Fliegen-Imagos (Imaginalscheiben) doch von tiefgehenden Einsenkungen der Larvenhaut abzuleiten sind.“ Ich fügte aber auch gleich hinzu: „Eine solche Annahme entbehrt aber vorläufig jeglicher Begründung und so dürfte es doch besser sein, das Vorkommen einer endogenen Insecten-Metarmorphose einfach anzuerkennen als sie mit Gewalt zu einem Vorgang umzudeuten, der mit den bisherigen Beobachtungen nicht übereinstimmt.“

Nachdem durch die bereits erwähnte höchst mühsame und verdienstvolle Arbeit Ganin's und durch die nicht minder bemerkenswerthen Studien von Viallanes (23) die angeregte Frage gleichwohl der Lösung kaum näher gebracht worden war, liegt jetzt eine neue unter Weismann's Anleitung unternommene und das erstemal auf lückenlose Schnittserien gegründete Arbeit von J. van Rees (21) vor, die sich sehr eingehend gerade mit den Imaginalscheiben beschäftigt und die insbesondere wegen der Geschicklichkeit, mit der die so zahlreichen einzelnen Schnitte zu einem Gesammtbilde vereinigt werden, die Bewunderung eines Jeden erregen wird, der mit ähnlichen Untersuchungen vertraut ist.

Indem v. Rees (S. 22) von der Vorstellung ausgeht, „dass bei weit zurückliegenden Vorfahren der Fliegen die Imaginalscheiben wie bei den Tipuliden in unmittelbarer Verbindung mit der alten Hypodermis (wohl als taschenartige Einstülpungen) gelegen waren, dass sie dann in späteren Generationen unter Beibehaltung einer Verbindung mit dieser Hypodermis immer tiefer und tiefer gerückt wären“, stellt er sich zunächst S. 23 die Aufgabe, „nach den postulirten Verbindungen der Imaginalscheiben mit der Hypodermis zu suchen“. Dies geschah aber, wie zunächst zu beachten ist, vorläufig, nur bei ausgewachsenen Larven beziehungsweise bei jungen Puppen, indem es, wie v. Rees selbst sagt, nicht in seiner Absicht lag in erster Linie die Embryonalentwicklung zu Rathe zu ziehen, hinsichtlich welcher, wie er meint, die von Weismann und Ganin erzielten Resultate umso weniger eine Aufklärung erwarten liessen, als auch „Kowalevsky (16) als Resultat seiner speciellen Aufmerksamkeit auf die embryologische Entstehung der Imaginalscheiben hinstellen musste, „„er habe die Sache nicht ganz aufklären können.““

v. Rees war nun auch in der That so glücklich, für das von ihm untersuchte Stadium positive Resultate zu erhalten. Er wies nämlich nach, „dass die Imaginalscheibe bei der erwachsenen Larve eine (mit der Hypodermis verbundene) Blase darstellt, deren Wand nach der Peripherie des Körpers äusserst dünn, („peripodale Membran“ Hüllmembran Weismann's, provisorische Membran Ganin's und Viallanes') nach der Körperachse dagegen sehr verdickt ist und dass von dieser verdickten Wand aus in die Höhlung der Blase hinein die künftige Extremität sich erstreckt.“ Daraus schliesst er dann im Sinne der obigen Annahme von der Vergleichbarkeit der Extremitätenanlage bei den Musciden und den durch taschenartige und hypodermale Extremitätenanlagen charakterisirten Tipuliden, „dass diese Imaginalscheiben sich keineswegs durch eigenthümliche anatomische Verhältnisse, sondern einzig durch die tiefe Lage von denjenigen bei Corethra unterscheiden, bei welchen die eingestülpte Hauttasche, die das künftige Glied umgibt, der Blasenwand entspricht.“

Bei aller Anerkennung nun, die ich den Untersuchungen von Rees gleich bei ihrer Publication zollte, erschienen mir dieselben gleichwohl im Hinblick auf das, was sie beweisen sollten, eine sehr wesentliche Lücke zu enthalten. Wenn nämlich, so dachte ich mir, die Imaginalscheiben oder die scheinbar ganz inneren oder subhypodermalen Anlagen der imaginalen Gliedmassen und gewisser anderer integumentaler Imago-Abschnitte, z. B. der Augen phylogenetisch wirklich aus taschenartigen Einstülpungen des Ectoderms entstanden sein sollten, dann müssten diese Hypodermistaschen ontogenetisch ja gerade in den ersten Stadien der Entwicklung am deutlichsten hervortreten und müssten also in erster Linie auch hier gesucht werden.

Als ich nun selbst an das Studium der Musciden-Embryologie herantrat, hatte ich selbstverständlich wohl auch diese hochwichtige Frage im Auge. Da es mir aber in erster Linie hiebei um Gewinnung vergleichend-embryologischer Thatsachen zu thun war, so fand ich leider keine Zeit, den erwähnten Verhältnissen eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Trotzdem aber gelangte ich am letzten (25stündigen) dem Reifezustand entsprechenden Eistadium von *Calliphora*, das ich mit Überspringung der gewiss sehr wichtigen 22—24stündigen Phasen untersuchte, zur Kenntniss eigenthümlicher Zustände von offenbaren Imaginalanlagen, die insbesondere durch die Vergleichung mit den einschlägigen Bildern von Rees, ein gewisses Interesse erlangen und daher wohl eine kurze Besprechung verdienen.

Die erste unverkennbare Spur dieser Bildungen finde ich am 4—6 Querschnitt der in Fig. 114—121 Taf. IX dargestellten Serie. Sie erscheinen hier (Fig. 115, *v—Im*) als einschichtige, im Vergleich zum Integument-Ectoderm sehr dicke Platten von epithelialer Form, die auf eine genau nicht näher festzustellende Weise beiderseits mit den lateralen Theilen des Pharnyx verbunden sind und ihrer Lage nach den sogenannten „Augenblasen" von Rees entsprechen. Ich bezeichne sie vorläufig, da eine ganz sichere Vergleichung mit den von Rees bei den ausgewachsenen Larven gefundenen differencirteren Zuständen doch nicht streng durchgeführt werden kann, als vordere Imaginalscheiben. Noch viel dicker und deshalb auch viel deutlicher sind diese schwach auswärts gebogenen Imaginalplatten am Schnitt Nr. 7 und 8 (Fig. 116). Sie liegen hier beiderseits des zur Abschnürung gelangenden Schlundrohrs *Sr* und unterhalb des dorsalen Pharynxabschnittes *ph.* Zwischen ihnen und dem Schlundrohr, dessen Epithel ungefähr dieselbe bedeutende Höhe hat, ist ein lockeres Gewebe, in welchem u. A. drei ziemlich weite, aber noch mit keiner Chitinhaut ausgekleidete Tracheenäste und einige Nervenstämmchen auffallen.

Besonders interessant erscheint mir aber das am Schnitt Nr. 9 und 10 (Fig. 117) zu Tage tretende Verhalten. Hier breiten sich nämlich die Imaginalplatten (man beachte die rechtsliegende) bis hinauf zum Pharynx aus, wo sie (bei *x*) eine taschenartige Einsenkung gegen das hier schon abgetrennte Schlundrohr zeigen, und ausserdem, soviel ich zu erkennen vermag, continuirlich in das gleichartige Epithel des Pharynx selbst übergehen.

Einen auffallend ähnlichen Zustand zeigen u. A. die Figuren 5—8 von Rees, nur besteht freilich der eine grosse Unterschied, dass diese von Rees als Augenblasen bezeichneten pharyngealen Imaginal-Anlagen bei der ausgewachsenen Larve als wahre Ausstülpungen des Schlundkopfepithels sich darstellende „Blasen" erscheinen, während sie hier beim Beginn der nachembryonalen Entwicklung nur einschichtige Platten sind.[1]

Da v. Rees und dessen Vorgänger ausdrücklich erwähnen, dass die gegen die Körperperipherie gewendete Wand der cystoiden, das ist der blasenförmigen Imaginalanlage-Stadien zum Theil ausserordentlich dünn ist und deshalb leicht übersehen werden kann, so ist es ganz selbstverständlich, dass ich auf die Untersuchung dieses Punktes ganz besondere Sorgfalt verwandte.

Indessen, wie die mittels einer Immersion studirte und in Fig. 117* stärker vergrössert dargestellte linksseitige Imaginalanlage *Im* lehrt, muss ich das Vorhandensein einer solchen der dicken Epithelplatte aussen anliegenden „Hüllmenbran" für dieses Stadium entschieden in Abrede stellen.

[1] Als solche stellte ich sie übrigens bereits in meinem Insectenbuch auch an Schnitten halberwachsener Larven dar (vergl. 6, Fig. 199, S. 548), was v. Rees entgangen zu sein scheint.

An den folgenden durch den Schlundnervenring (*og, ug,*) gehenden Schnitten Nr. 11 und 12 sind die Imaginalplatten (*v—Im*) wieder etwas dünner und scheinen am nächsten Schnitt Fig. 119 völlig zu fehlen. Dagegen finde ich wieder ein Paar lateral postirter Platten gleich hinter dem Schlundrohr und in der Saugmagenregion (Fig. 120). Ich bezeichne sie vorläufig einfach als hintere Platten. Sie (*h—Im*) stimmen im Wesentlichen mit den anderen überein, sind aber in der Mitte etwas knieförmig eingeknickt und an dieser Stelle auch dünner. Ob sie noch zu den Augenblasen im Sinne von Rees zu rechnen sind, lässt sich wohl kaum entscheiden, ihrer Lage nach könnten sie vielleicht auch den Flügelanlagen (vergl. Rees Fig. 6 *Fl*) entsprechen. Desgleichen weiss ich nicht, ob die im ersten Mitteldarmabschnitt Fig. 121 rechts oben dargestellte Platte (*h—Im*) mit den genannten Anlagen identisch ist, oder ob vielleicht diese der Flügelanlage entspricht. Hinter dem in die nächsten zwei Schnitte fallenden Ende des Bauchmarks finde ich dann — was auch der ganzen Lage der Organe entspricht — solche Platten gar nicht mehr.

Da ich speciell von den ihrer Lage wegen leichter zu deutenden Beinanlagen im vorliegenden Stadium gar keine sichere Spur aufzufinden vermochte, darf ich mir selbstredend auch bezüglich der Natur dieser Anlagen und vielleicht jener der eigentlichen Gliedmassen überhaupt kein Urtheil erlauben; mit Rücksicht darauf aber, dass dem sackartigen oder thylacalen Stadium der imaginalen Augenanlagen, wie ich mich überzeugt zu haben glaube, ein placales oder plattenartiges Stadium vorhergeht, darf wohl die Möglichkeit nicht bestritten werden, dass auch die echten Gliedmassenanlagen nicht aus taschenartigen Hypodermiseinsenkungen sondern auf andere Weise entstehen, und würden in diesem Falle die späteren von Rees aufgedeckten und auf eine Invagination bezogenen thylacalen Anlagen nicht als Merkmale der Abstammung der Musciden von tipulidenartig und überhaupt thylacal sich verwandelnden Insecten, sondern vielmehr nur als secundäre Anpassungen aufzufassen sein.

Verzeichniss der erwähnten Schriften.[1]

1. Blochmann F. Über die Richtungskörper bei Insecteneiern. (Morphol. Jahrb. Bd. XII. 1887.)
2. Bobretzky N. Über die Bildung des Blastoderms und der Keimblätter bei den Insecten. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 31. Bd. 1878.)

2*. Bruce A. T. Observations on the Embryology of Insects and Arachnides. (Baltimore 1887.)

3. Bütschli O. Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte von *Musca*. (Morphol. Jahrb. 14. Bd. 1888.)
4. Dewitz H. Beiträge zur Kenntniss der postembryonalen Gliedmassenbildung bei den Insecten. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 30. Bd. Suppl. 1878.)
5. Ganin M. Materialien zur Kenntniss der postembryonalen Entwicklung der Insecten. (Russisch, Warschau 1875.)
6. Graber V. Vergleichende Lebens- und Entwicklungsgeschichte der Insecten. (Naturkräfte, 22. Bd. München 1879.)
7. — — Vorläufige Ergebnisse einer grösseren Arbeit über vergleichende Embryologie der Insecten. (Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XV. 1878.)
8. — — Über die Polypodie bei Insectenembryonen. (Morphol. Jahrb. 13. Bd. 1887.)
9. — — Über die primäre Segmentirung des Keimstreifs der Insecten. (Morphol. Jahrb. 14. Bd. 1888.)
10. — — Vergleichende Studien über die Keimhüllen und die Rückenbildung der Insecten. (Denkschr. d. mathem.-naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. LV. 1888.)
11. Grassi B. Studi sugli artropodi intorno allo sviluppo delle api nell'uovo. (Atti d. acad. Gioenia di scienc. nat. Catania 1884.)
12. Hatschek B. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Lepidopteren. (Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 1877.)
13. Heider C. Über die Anlage der Keimblätter bei *Hydrophilus piceus* L. (Verhandl. d. königl. preuss. Akad. d. Wiss. Berlin 1885/6.)

    Dessen neue grosse Arbeit „Über die Embryonalentwicklung von *Hydrophilus piceus* L.“ I. Th. Jena, Fischer 1889 konnte leider hier nicht mehr berücksichtigt werden.

[1] Der Aufsatz von Ferd. Schmidt über „die Bildung des Blastoderms und des Keimstreifs der Musciden“ (Sitzungsber. der naturf. Gesellschaft in Dorpat, 8. Bd., 3. Heft, S. 366—371) ist mir leider zu spät zugekommen.

14. Korotneff. Die Embryologie der *Gryllotalpa.* (Zeitschr f. wiss. Zool. 41. Bd. 1885.)
15. Kowalevsky. Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden. (Mém. Acad. Pétersbourg. Sér. VII, t. XVI. 1871.)
16. — Zur embryonalen Entwicklung der Musciden. (Biolog. Centralblatt. Bd. VI. 1886.)
17. Mayer Paul. Über Ontogenie und Phylogenie der Insecten. (Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. X. 1876.)
18. Mingazzini P. Ricerche sul canale digerente delle larve dei Lamellicorni fitofagi. (Mittheil. d. zool. Station zu Neapel. Bd. IX, 1. Heft. 1889.)
19. Nussbaum J. Die Entwicklung der Keimblätter bei *Meloë proscarabaeus.* (Vorl. Mittheil. Biolog. Centralblatt. Bd. VIII. 1888.)
20. Platner G. Die erste Entwicklung befruchteter und parthenogenetischer Eier von *Liparis dispar.* (Vorl. Mittheil. Biolog. Centralblatt. Bd. VIII. 1888.)
21. Rees van J. Beiträge zur Kenntniss der inneren Metamorphose von *Musca vomitoria.* (Zool. Jahrbücher. 3. Bd. 1888.)
22. Tichomiroff A. Über die Entwicklungsgeschichte des Seidenwurmes. (Moskau 1882.)
23. Viallanes. Recherches sur l'histologie des insectes et sur les phénomènes histologiques qui accompagnent le developpement postembryonaire de ces animaux (Ann. sc. nat. Zool. Sér. 6. Vol. XIV. 1882.)
24. Voeltzkow A. Vorläufige Mittheilung über die Entwicklung im Ei von *Musca vomitoria.* (Zool. Anzeiger, Nr. 278. 1888.)
25. — — Entwicklung im Ei von *Musca vomitoria.* (Arbeiten aus d. zool.-zoot. Institut zu Würzburg. 1889).
26. — — *Melolontha vulgaris.* Ein Beitrag zur Entwicklung im Ei bei Insecten. (Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institute zu Würzburg. 1889.)
27. Weismann A. Die Entwicklung der Dipteren. I. Die Entwicklung der Dipteren im Ei. II. Die nachembryonale Entwicklung der Musciden. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 13. u. 14. Bd. 1864.)
28. — — Beiträge zur Kenntniss der ersten Entwicklungsvorgänge im Insecten-Ei. (Bonn bei Cohen & Sohn. 1882.)
29. Will L. Entwicklungsgeschichte der viviparen Aphiden. (Zool. Jahrbücher. 3. Bd. 1888.)
30. Witlaczil E. Zur Anatomie der Aphiden. (Arbeiten aus dem zool. Institut in Wien. 4. Bd. 1882.)
31. — — Entwicklungsgeschichte der Aphiden. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 40. Bd. 1885.)

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Allgemeine Bezeichnungen:

a After.
ah Äussere Keimhülle (Ectoptygma = Serosa).
a–Pr Aufsteigendes Proctodaeum.
bl Blinddarmartige Mesenteron-Ausstülpungen.
bs Blastoderm (Cycloblast).
dd Darmdrüsenblatt (Entomesenteron-Streifen).
df Darmfaserblatt (Ectomesenteron = Entomyoderm).
dk Dotterkerne (Centro- oder Pseudoblast).
d-mg Dorsaler Mittelstrang der Anlage der Ganglienkette (Mediantheil des Gehirns).
do Dotter.
d–Pr Absteigendes Proctodaeum.
dz Kleine } Dotter-(Centroblast-)Zellen.
DZ Grosse } Dotter-(Centroblast-)Zellen.
d–tr Dorsal liegende Tracheenanlage.
Ec Ectoderm.
he Herz.
hf Hautfaserblatt (Ectomyoderm).
hM Hintere Anlage des Darmdrüsenblattes (Opisthoentomesenteron).
ih Innere Keimhülle (Entoptygma = Amnion).
Im Imaginalscheiben.
kf Kopffalte.
lh (Laterale) Anlage der Leibeshöhle.
M Mitteldarm-(Epithel = Entomesenteron).
m Mediane Blastoderm- (beziehungsweise Keimstreif-) Furche.
Mp Anlage der vorderen Malpighi'schen Gefässe.
Mp' „ „ hinteren „ „
Ms Mesoderm.
mu Mund.
n Nerven.
og Obere Schlundganglien.
ol Obere laterale (paarige) Blastodermfalten.
om „ mediane (unpaare) „
Ph Pharynx.
Pr Proctodaeum.
ps Protoblast-(Furchungs-)Zellen.
Pt Ptychoblast (durch Faltung entstandenes „unteres Blatt“).
pv Proventriculus.
pz Polzellen.
sg Seitenstränge der Bauchmarksanlage.
sh Spalthöhlen der Ptychoblastsegmente.
Sm Saugmagen.
Sp Speicheldrüsen.
Sr Schlundrohr (Oesophagus).
s–Pr Seitentaschen des Proctodaeums.
Sto Stomodaeum.
tr Tracheen.
ug Untere Schlundganglien (beziehungsweise Bauchmark).
ul Untere laterale (paarige) Blastodermfalten.
um „ mediane (unpaare) „
vh Ventrale Mesodermspalte (über dem Bauchmark).
vk Vorderkopf.
vM Vordere Anlage des Darmdrüsenblattes (Proentomesenteron).
v–mg Mittelstrang der Bauchmarksanlage.

Taf. I—VI incl. Fig. 59 (excl. Fig. 19) beziehen sich auf *Lucilia caesar* L.

TAFEL I.

(Lucilia.)

Fig. 1. Protoblast- oder Furchungszelle sammt umliegendem Dotter von einem 10 Minuten alten Ei. Vergr. 500/1. Präp. 279.[1]
„ 2. Medianschnitt eines $\frac{1}{2}$ Stunde alten Eies (Protoblast-Stadium). Präp. 283. Zeiss C. I.
„ 3. Querschnitt des Stadiums Fig. 2. Präp. 279. D. I.
„ 4. Querschnitt eines 30 Stunden alten Protoblast-Stadiums nahe dem Hinterende. Präp. 284. D. I.
„ 5. Querschnitt eines 30 Minuten alten primären Blastoderm-(Cycloblast-)Stadiums. Präp. 284 nahe der Mitte. D. I.

---

[1] Ich gebe zur Orientirung überall das Alter der Eier an, obwohl wegen der ungleichen Temperatur die Entwicklungsstadien nicht immer mit den Altersstufen harmoniren. Die Angabe der Nummer der betreffenden Präparate meiner embryologischen Sammlung dürfte zum Zwecke von Nachuntersuchungen oder wenn es einmal zur Aufstellung einer grossen embryologischen Centralsammlung kommt, nicht ohne Nutzen sein. Die Figuren-Nummern sind nach den fortschreitenden Entwicklungsstufen geordnet.

Fig. 6. Querschnitt durch ein 2 Stunden altes Blastoderm-Stadium. Präp. 287. D. 1.
„ 7. Ein Theil von Fig. 6 stärker vergr. *z* Zellschichte, *ab* äusseres, *ib* inneres Blastem, *ad* äussere, *id* innere Dotterlage.

Fig. 8—14 Serie von Querschnitten eines 3 Stunden alten Eies (Stadium der Proctodaeum-Anlage. Präp. 287 und 292. D. 1. (Hiezu der Längsschnitt Fig. 22.)

„ 8. Kopftheil, Blastocoel fast ganz vom unteren Blatt erfüllt.
„ 9. Durch den vordersten Proctodaeum-Abschnitt.
„ 10. Etwas weiter hinten.
„ 11. Durch den After.

TAFEL II.

(*Lucilia.*)

Fig. 12. Gleich hinter dem After.
ih—ah Anlage der Keimhüllenfalte, *Pt* ventraler, *Pt'* dorsaler Ptychoblast im Stadium der Abschnürung.
„ 13. Weiter hinten. (Fig. 22, *h''*.)
„ 14. Hinter dem Proctodaeum (Fig. 22, *Ec.*)

Fig. 15—18 Querschnittserie eines 6 Stunden alten Eies im Stadium der Zellwucherung der Proctodaeum-Wand *Pr, e* (vergl. Fig. 23). Präp. 316 und 321. D. 1.

„ 15. Durch den vordersten Proctodaeum-Abschnitt.
„ 16. Weiter hinten. Dorsale Proctodaeum-Wand einschichtig, ventrale mehrschichtig.
„ 17. Weiter hinten.
„ 18. Hinteres blindes Proctodaeum-Ende.
„ 19. Querschnitt durch den Kopftheil eines 4 (?) Stunden alten *Calliphora*-Eies. Anlage von Gehirn und Bauchmark. Präp. 341. D. 1.
„ 20. Hinterer Theil eines durch die taschenartigen Tracheenanlagen (*tr'*) gehenden Frontalschnittes von einem 6 Stunden alten Ei. Präp. 310. C. I.
„ 21. Nahe dem Rücken gelegter Frontalschnitt eines 3 Stunden alten Eies (vergl. Fig. 22). *aa'* After-Querspalte, *ai, a'i* dorsale Keimhüllenfalte, *mn* dorsale Keimstreiffurche, hinten Proctodaeum, *Pt* Kopf-Ptychoblast, *Pt'* Ptychoblast des dorsalen, *Pt'* des ventralen Keimstreifabschnittes. Präp. 300. C. I.

TAFEL III.

(*Lucilia.*)

Fig. 22. Medianschnitt durch ein 3 Stunden altes Ei. Anlage des Proctodaeums. *oc* Ectoptygmatischer Abschnitt des dorsalen Ectoderms. Präp. 303. C. 1.
„ 23. Medianschnitt durch ein 4 Stunden altes Ei. Anlage des Stomodaeums. *ac* Dorsale Keimhüllenfalte (Uroptyche). Präp. 309 u. 311. C. 1.
„ 24. Medianschnitt durch ein 12 Stunden altes Ei. Spaltung des Mesoderms. Anlage der Malp. Gefässe. Präp. 362. C. 1.
„ 24*. Stomodaealer Abschnitt von Fig. 24, stärker vergrössert.
„ 25. Medianschnitt durch ein 13 Stunden altes Ei. Anlage der Speicheldrüsen *sp.* Präp. 369 u. 375. C. 1.
„ 26. Medianschnitt durch ein 14 Stunden altes Ei. Anlage der paarigen Darmdrüsenblattstreifen. After am Hinterende. Präp. 376 u. 377. C. 1.
„ 27. Frontalschnitt durch ein 15—16 Stunden altes Ei. Präp. 395. C. I.

TAFEL IV.

(*Lucilia.*)

Fig. 28. Querschnitt durch ein 4 Stunden altes Ei durch das blinde Ende des Proctodaeums (in der Höhe *p*, Fig. 23). *d—tr* dorsal liegende, *v—tr* ventrale Tracheenanlage. Dorsal sieht man beide Keimhüllen *ah, ih.* Präp. 316. D. I.
„ 29. Dasselbe weiter hinten, von einem etwas älteren Stadium. Erste Bauchmarksanlage. Präp. 323. D. 1.
„ 30. Querschnitt durch ein 8 Stunden altes Ei, nahe dem Proctodaeum-Ende. *Mp* Malpighi'sche Gefässe.

Fig. 31—41 (Taf. V) Querschnittserie durch ein 13 Stunden altes Ei (vergl. Längsschnitt Fig. 25). Präp. 365 u. 366. D. I

„ 31. Schnitt Nr. 6 u. 7 (von vorn). Anlage des Gehirns *og.*
„ 32. „ „ 8 Darmfaserblattstreifen *df.* Anlage der Speicheldrüsen.
„ 33. „ „ 11 Vorderende des Entomesenterons *dd.*
„ 34. „ „ 13 Gabelung der vorderen Entomesenteron-Anlage.
„ 35. „ „ 17 vollständig getrennte Lateralstreifen des Entomesenteron.
„ 36. „ „ 25 *lh* Anlage der lateralen Leibeshöhle, *tr'* Anlage einer transversalen Trachea.

Fig. 37. Schnitt Nr. 28 durch die Proctodaeum-Schlinge.
„ 38. Nahe dem Hinterende des aufsteigenden Proctodaeums.
„ 39. Durch das „ „ „ „

TAFEL V.

(*Lucilia.*)

Fig. 40. Schnitt Nr. 33 hinter dem aufsteigenden Proctodaeum, *d—Pr* absteigendes Proctodaeum.
„ 41. Durch das Hinterende des Embryos, *a* After.
„ 42. Querschnitt durch ein 15 Stunden altes Ei mitten durch die Proctodaeum-Schlinge. Entomesenteron *dd* zwei Rinnen bildend.

Fig. 43—53 Querschnittserie durch ein 15 Stunden altes Ei mit geschlossenem Mitteldarm. Präp. 356 u. 357. D. I.

„ 43. Schnitt Nr. 1. Von vorn.
„ 44. „ „ 2. Durch den Schlundkopf *ph*, *sp* unpaarer Ausführungsgang der Speicheldrüse.
„ 45. „ „ 5. Schlundring.
„ 46. „ „ 7. „
„ 47. „ „ 9. Saugmagen *Sm*, Proventriculus *pv*.
„ 48. „ „ 11. Blinddärme *bl* des Mitteldarmes.
„ 49. „ „ 13. Übergang des Proventriculus in den Mitteldarm *rM*.
„ 50. „ „ 18. Mitteldarm, *hc* Herzanlage.
„ 51. „ „ 20. } Durch eine Biegung des Mitteldarmes.
„ 52. „ „ 21. }

TAFEL VI.

(*Lucilia* und *Calliphora*.)

Fig. 53. Schnitt Nr. 26 durch den Vordertheil des Proctodaeums.
„ 54. Durch den After *a*.
„ 55. Querschnitt durch ein 15 Stunden altes Ei, mitten durch das Mesenteron *M*. Präp. 359. D. I.
„ 56. Querschnitt durch ein 20 Stunden altes Ei, mitten durch das Mesenteron *M*. Präp. 324. D. I.
„ 57. Querschnitt durch einen 32 Stunden alten fast reifen Embryo. Mitteldarm in Schlingen gelegt. *tr* Tracheen noch ohne Cuticula. Präp. 329. D. I.
„ 58. Hinterende des gleichen Embryos. *a* After, *st* Stigmata (Mündungen der beiden Tracheenstämme). Präp. 329. D. I.
„ 59. Längsschnitt durch den Mitteldarm eines 11 Stunden alten Eies. *ep* Epidermis, *m* einschichtige Darmmuskellage, *dk* Dotterkerne. Präp. 394.

Fig. 60—70* beziehen sich auf *Calliphora vomitoria*.

„ 60. Querschnitt durch ein frisch gelegtes Ei. Präp. 331. C. I.
„ 61. Querschnitt durch ein $1^1/_2$ Stunden altes Ei. Kranzförmige Anordnung der Protoblastzellen. Präp. 333. C. I.
„ 62—68. Querschnittserie eines 2 Stunden alten (abnorm sich entwickelnden) Eies. Präp. 334. C. I.
„ 69. Blastodermtheil, stark vergrössert. Präp. 387.
„ 70. Polzellen. Präp. 387.
„ 70*. *a* Ectoderm-, *b* Mesoderm-, *c* Entoderm-(Darmdrüsenblatt-)Zellen (im Stadium Fig. 77).

TAFEL VII.

(*Calliphora.*)

Fig. 71. Medianschnitt eines 5 Stunden alten Eies. Proctodaeum-Anlage. Präp. 380. C. I.
„ 72. Proctodaeum-Anlage eines 4 Stunden alten Eies. Präp. 381. C. II.
„ 73. Medianschnitt eines 5 Stunden alten Eies. *Pt* Dicke Ptychoblast-Schichte im Kopftheil, *hM* zapfenartige Anlage des hinteren Darmdrüsenblattes. Präp. 379. C. I.
„ 74. Frontalschnitt durch ein 5 Stunden altes Ei (in der Richtung *xx'* Fig. 108).

Fig. 75—77 Frontalschnitt eines 10 Stunden alten Eies. Präp. 347. C. I.

„ 75. Nahe der Rückendecke. Man sieht den absteigenden Enddarm und darunter den aufsteigenden.
„ 76. Etwas näher der Bauchseite. *s—Pr* seitliche Erweiterung des aufsteigenden Proctodaeums.
„ 77. Noch mehr ventralwärts.
„ 78. Ziemlich dicker Medianschnitt des Centralnervensystems einer fast ausgewachsenen Larve. B. I.

TAFEL VIII.

(Calliphora.)

Fig. 79—92 Querschnittserie eines 3 Stunden alten Eies im Gastrulationsstadium. Präp. 340. C. II.

Fig. 79. Schnitt Nr. 2—5. Drei Ventralfurchen.
„ 80. „ „ 6. Ebenso.
„ 81. „ „ 7. Die lateralen (paarigen) Ventralfalten vereinigen sich.
„ 82. „ „ 8, 9. Ebenso, Mittelfurche wird tiefer.
„ 83. „ „ 12. Laterale Ventralfalten wieder getrennt.
„ 84. „ „ 14. Ebenso.
„ 85. „ „ 15. Die ventralen Lateralfalten *ul* verschwinden und es treten dorsale (*ol*) Lateralfalten auf.
„ 86. „ „ 16, 17. Dorsallateralfalten vereinigt.
„ 87. „ „ 18—20. Ebenso.
„ 88. „ „ 21—23. Gar keine Lateralfalten, nur eine ventrale Medianfalte *um* und eine mediane Dorsalverdickung.
„ 89. „ „ 24. Dorsale Lateralfalten *ol'*, aber etwas anders gelagert als in Fig. 85 und 86.
„ 90. „ „ 26—28. Dorsale (*ol'*) und ventrale Lateralfalten *ul* und *ul'*, ferner dorsale und ventrale Medianfalte.
„ 91. „ „ 29—31. *pz* Polzellen in der dorsalen Medianfalte. Abschnürung und Abplattung der ventralen Medianfalte.
„ 92. „ „ 32, 33. Ebenso. Ventrale Medianfalte ganz abgeschnürt.

Fig. 93—106 (Taf. IX) Querschnittserie (vordere Hälfte) durch ein 4 Stunden altes Ei. Proctodaeum-Anlage. Präp. 385. C. I. (Gehört zum Medianschnitt Fig. 73.)

„ 93. Schnitt Nr. 2 (von vorn). Ventraler Theil des Blastocoels ganz vom untern Blatt (Ptychoblast) eingenommen.
„ 94. „ „ 3, 4. Ebenso.
„ 95. „ „ 5. Ebenso. Gegend der späteren Mundeinstülpung.
„ 96. „ „ 6, 7. Ebenso. Kopffalte.
„ 97. „ „ 8. Kopffalte. Dünnes Rücken-Ectoderm (Serosa *ah*). Ventraler Ptychoblast zeigt die normale Dicke.
„ 98. „ „ 9. Ebenso, hinter der Kopffalte.
„ 99. „ „ 10, 11. Durch den vorderen Theil der Proctodaeum-Schlinge. *e* Locale Verdickung der ventralen Proctodaeum-Wand.
„ 100. „ „ 12, 13. Ebenso, weiter hinten.
„ 101. „ „ 14, 15. Ebenso, weiter hinten. Starke Wucherung der ventralen Proctodaeum-Wand.

TAFEL IX.

(Calliphora.)

Fig. 102. Schnitt Nr. 16—19. Übergang des Proctodaeums in die hintere Entomesenteron-Anlage.
„ 103. „ „ 20—22. *hM* hinteres Entomesenteron.
„ 104. „ „ 23—29. Ebenso.
„ 105. „ „ 30. Ebenso.
„ 106. „ „ 31. Hinter der hinteren Entomesenteron-Anlage.

Fig. 107—113 Querschnittserie eines $4^1/_2$ Stunden alten Eies.

„ 107. Schnitt Nr. 14. Seitliche Erweiterung des Proctodaeums.
„ 108. „ „ 17—20.
„ 109. „ „ 21—23. } Übergang des Proctodaeums in die hintere Entomesenteron-Anlage.
„ 110. „ „ 24—26. }
„ 111. „ „ 27—30.
„ 112. „ „ 31, 32. } Isolirte Entomesenteron-Anlage.
„ 113. „ „ 33—39. }

Fig. 114—121 Querschnittserie eines reifen, 25 Stunden alten Embryos. Präp. 399, 400 u. 401. C. II.

„ 114. Schnitt Nr. 1. k_1 Oberkiefer (?).
„ 115. „ „ 2—6. *ha* Haken-Schlundkopfapparat.
„ 116. „ „ 7, 8. *v—Im* Vordere Imaginalscheiben.
„ 117. „ „ 9, 10.
„ 117*. Linksseitige Imaginalscheibe der Fig. 117 stärker vergrössert.
„ 118. Schnitt Nr. 11, 12. Schlundring.
„ 119. „ „ 13, 14.
„ 120. „ „ 15, 16. *h—Im* Hintere Imaginalscheiben.
„ 121. „ „ 19, 20. Nahe dem Hinterende des Bauchmarks. *ms* Hautmuskeln.

TAFEL X.

Fig. 122—126 bezieht sich auf *Lina tremulae.*

Fig. 122. Ansicht eines 2 Tage alten, etwas flach gedrückten Eies (zugleich untersucht an mit Carmin gefärbten Längsschnitten). *bs* Blastoderm, nur am Rand sichtbar, *dz* kleine, *Dz* grosse Dotterzellen. B. I.

„ 123. Ansicht eines $2^1/_4$ Tage alten, etwas flach gedrückten Eies von der Ventralfläche (mit Zuhilfenahme eines isolirten Keimstreifs *ks*). B. I.

„ 124. Medianer Sagittalschnitt durch die vordere (stomodaeale) Partie eines $2^3/_4$ Tage alten Eies. Präp. 410—415. D. I.

„ 125. „ „ „ das Proctodaeum eines $2^3/_4$ Tage alten Eies. Präp. 410—415. D. I.

„ 126. Sagittalschnitt nahe der Medianebene des gleichen Eies. Präp. 410—415. D. I.

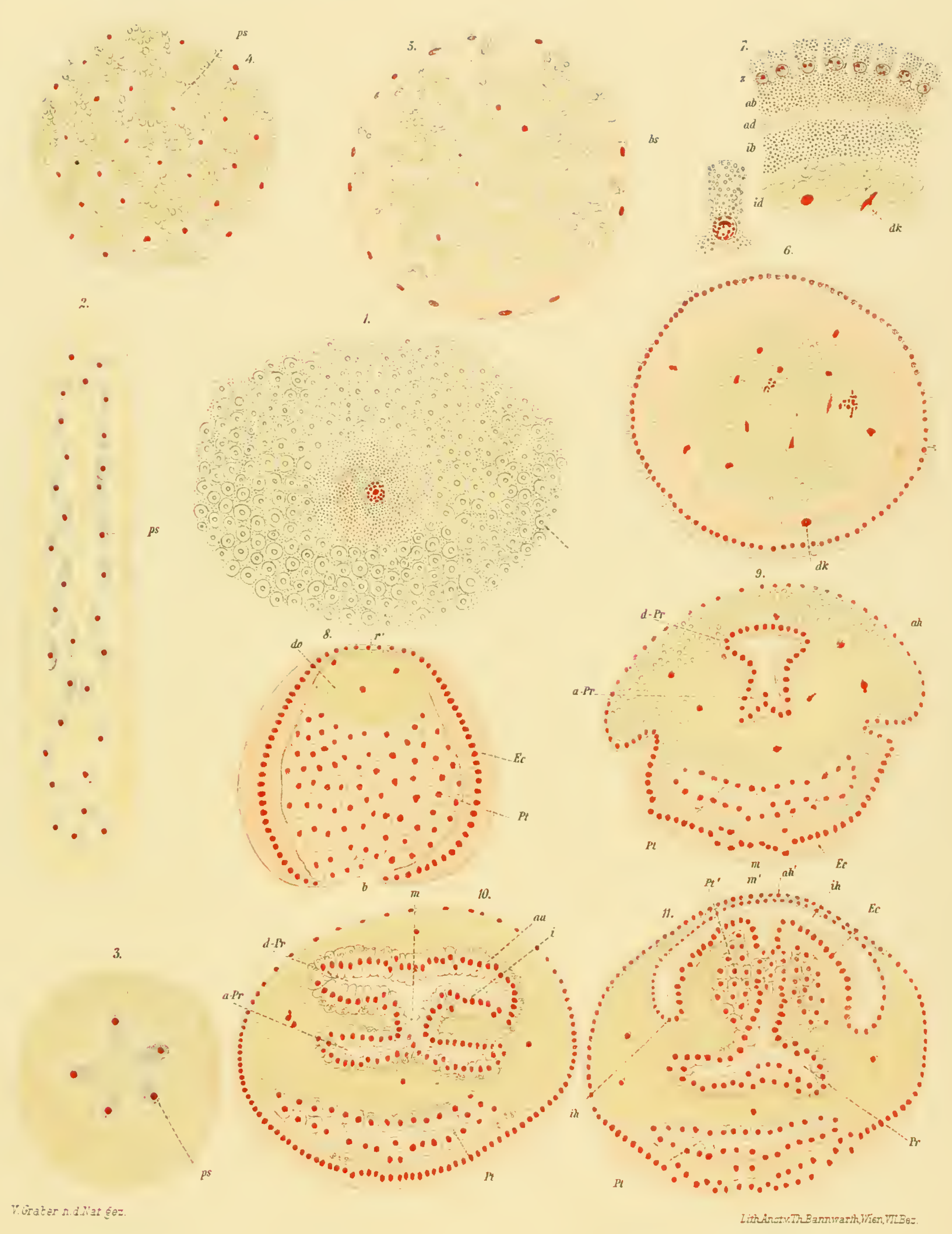
„ 127. Frontalschnitt durch die vordere (stomodaeale) Partie eines $2^3/_4$ Tage alten Eies. Präp. 416. D. I. *ol* paarige Anlage der Oberlippe.

„ 128. Rechte Seite eines Querschnittes durch den isolirten Embryo eines 100—120 Tage alten Eies von *Stenobothrus variabilis.* Präp. 188. Vergr. 200/1. Die laterale Leibeshöhle durch eine Membran (*r*) in einen dorsalen (*lh*) und ventralen Raum *lh'* gesondert. Darmmuskelblatt lateralwärts verdickt und dreischichtig. Darmdrüsenblattanlagen *dd* in den Zwischensegmenten unterbrochen. *g* Segmentale grosszellige Anlage im Hautfaserblatt.

„ 129. Medianer Sagittalschnitt eines relativ jungen Embryos einer *Aphis Sambuci.* *dz* Pseudovitellus-Zellen. Präp. 420. D. I.

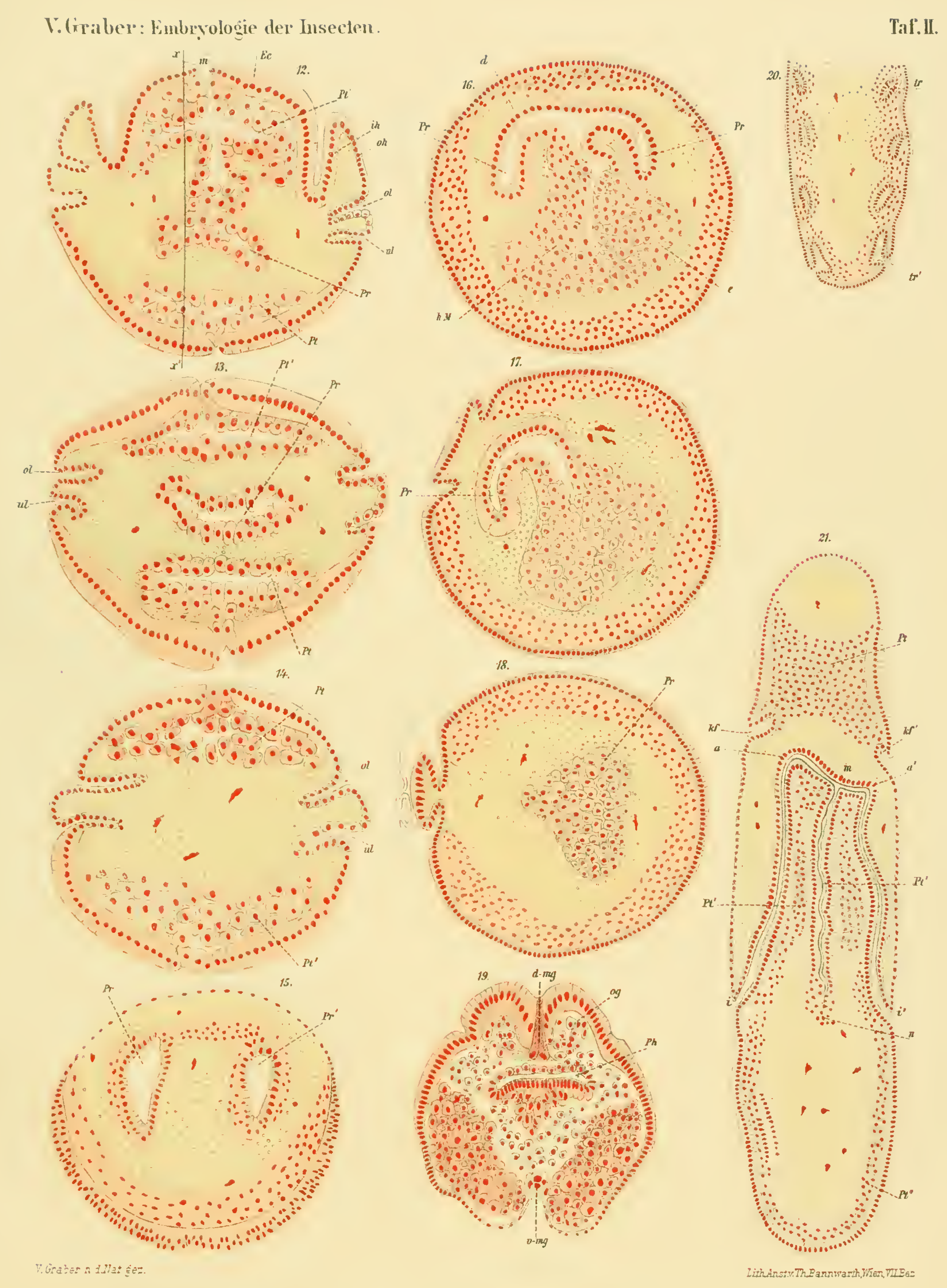
„ 130. Querschnitt durch die Bauchmarksanlage eines 19 Tage alten Embryos von *Melolontha vulgaris.* Präp. 94. D. I.

„ 131. Von der gleichen Querschnittserie der Mittelstrang (*mg*) stärker vergrössert.



V. Graber n. d. Nat. gez.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII. Bez.



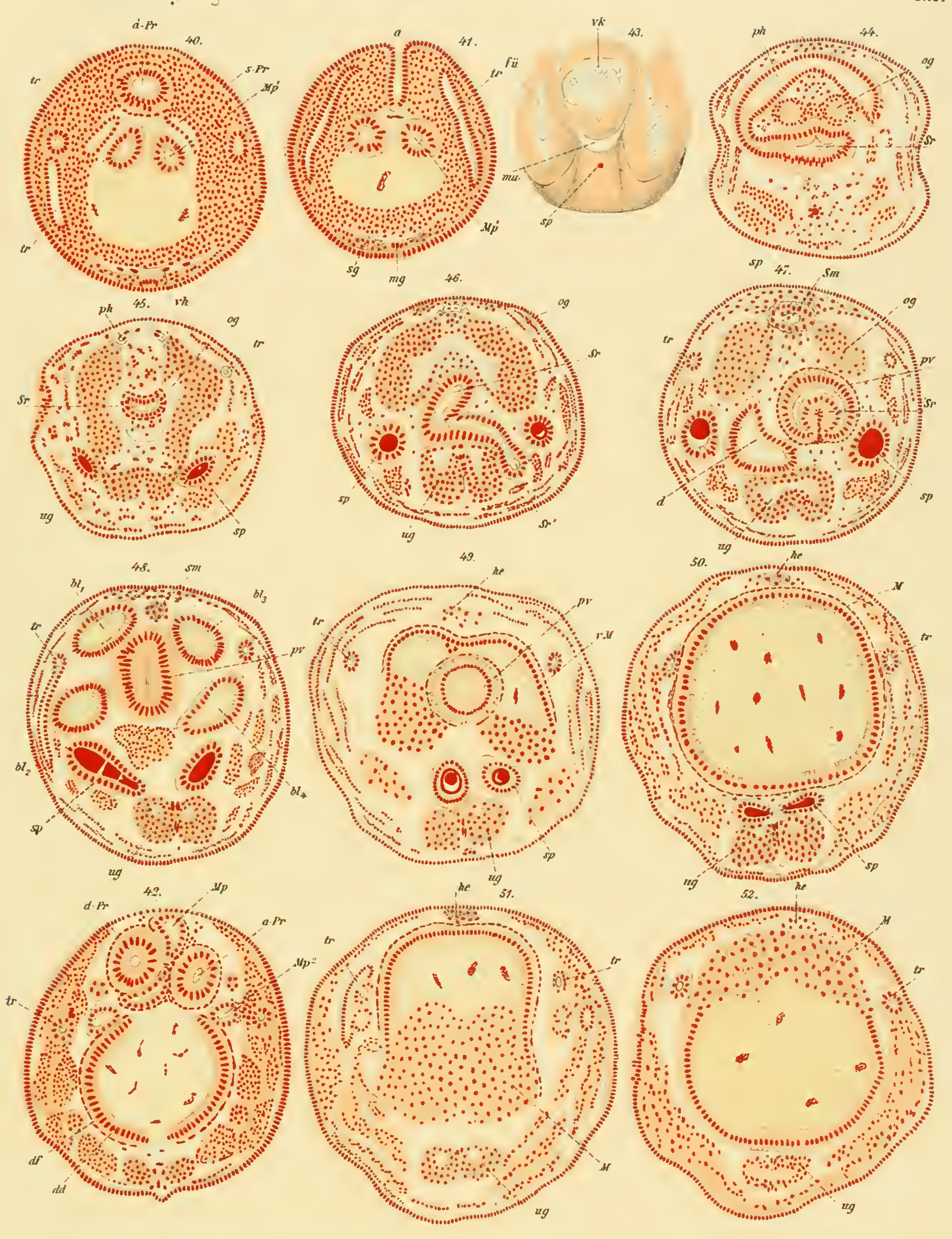
V. Graber n. d. Nat. gez.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII. Bez.

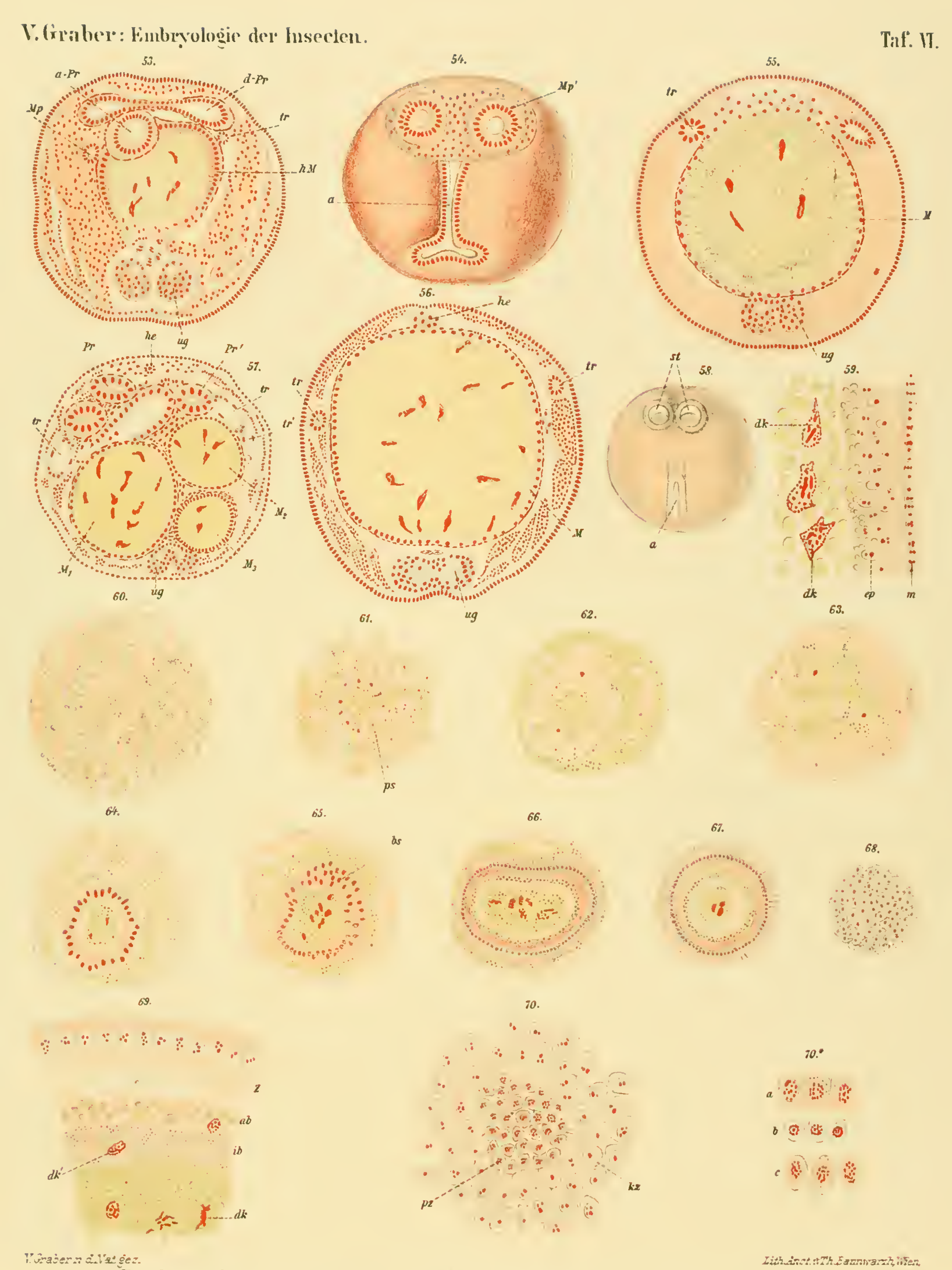


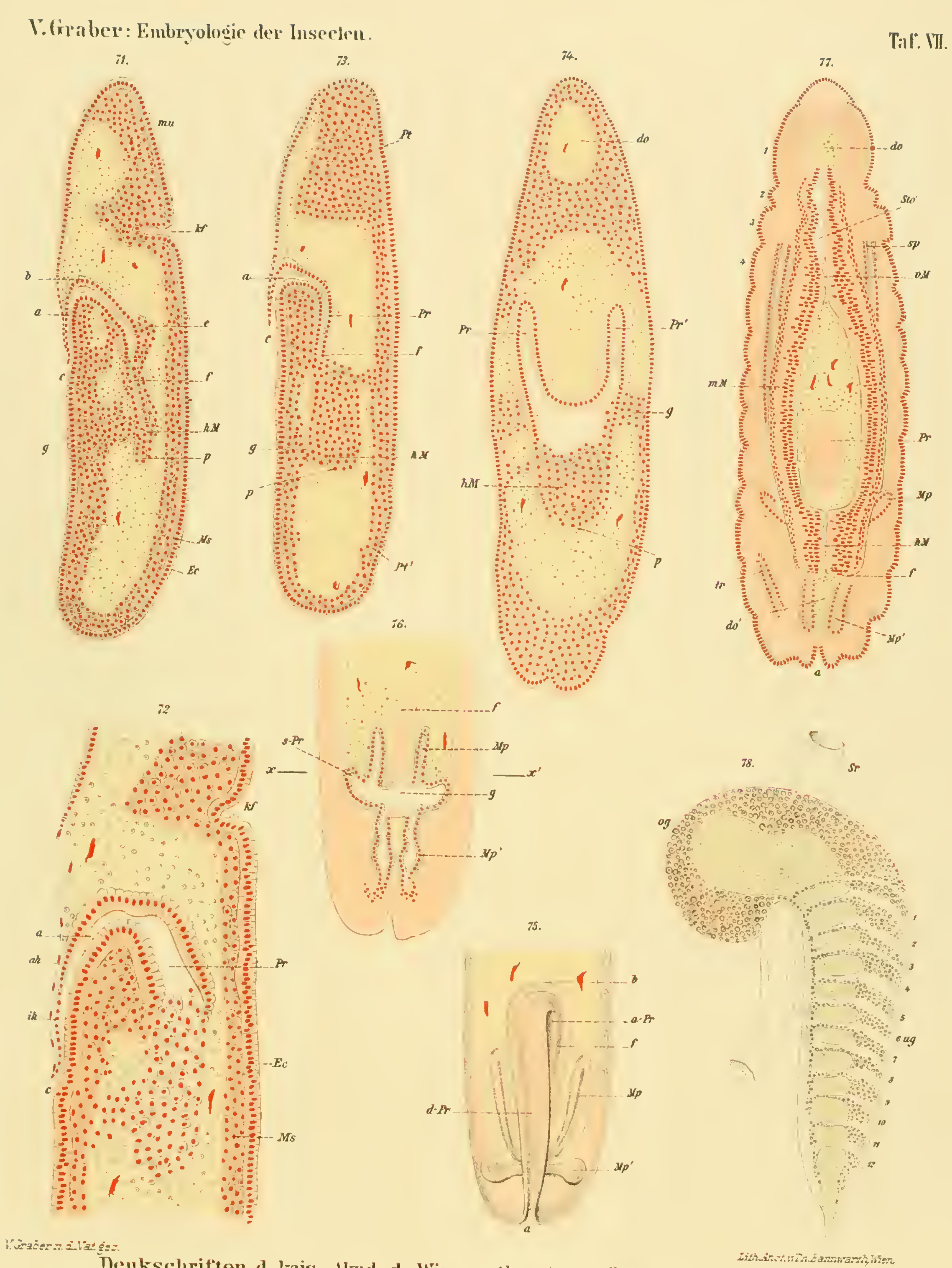
V. Graber n. d. Nat. gez.
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.
Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Classe, Bd. LVI. Abth. II.


28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
38.
39.
Pr
d-tr
v-tr
ah
ih
dk
og
Sm
Sr
sg
mg
dd
df
tr
h
q
x
x'
tr'
th
d-Pr
a-Pr
s-Pr
Mp
hM
vh
sp
sp'



V. Graber n. d. Nat. gez. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.


53.
a-Pr
d-Pr
Mp
tr
hM
ug
54.
Mp'
a
55.
tr
M
ug
56.
he
tr
tr'
M
ug
57.
Pr
he
Pr'
tr
M_2
M_1
M_3
ug
58.
st
a
59.
dk
ep
m
60.
61.
ps
62.
63.
64.
65.
bs
66.
67.
68.
69.
z
ab
ib
dk'
dk
70.
pz
kz
70.*
a
b
c



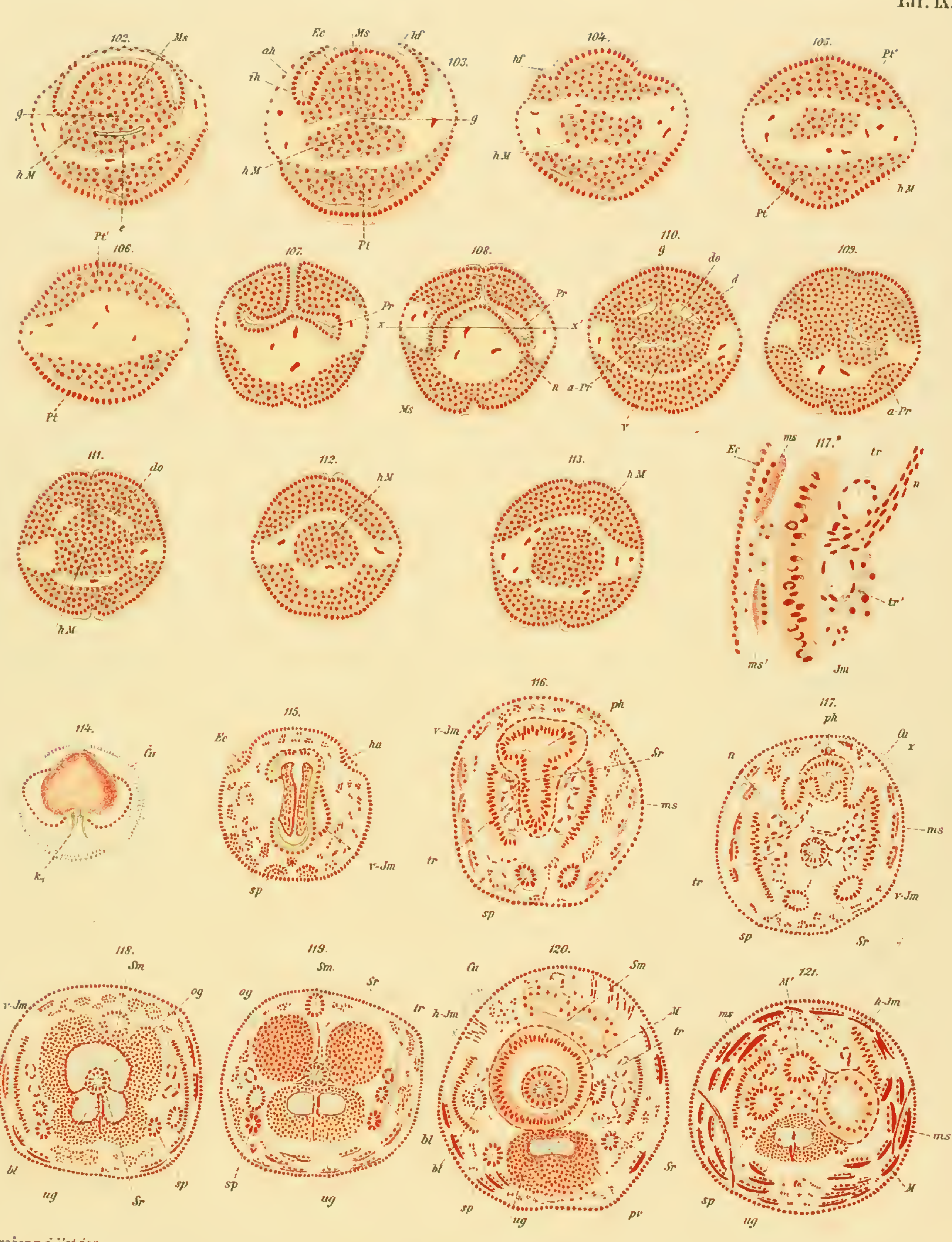
V. Graber n. d. Nat. gez.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

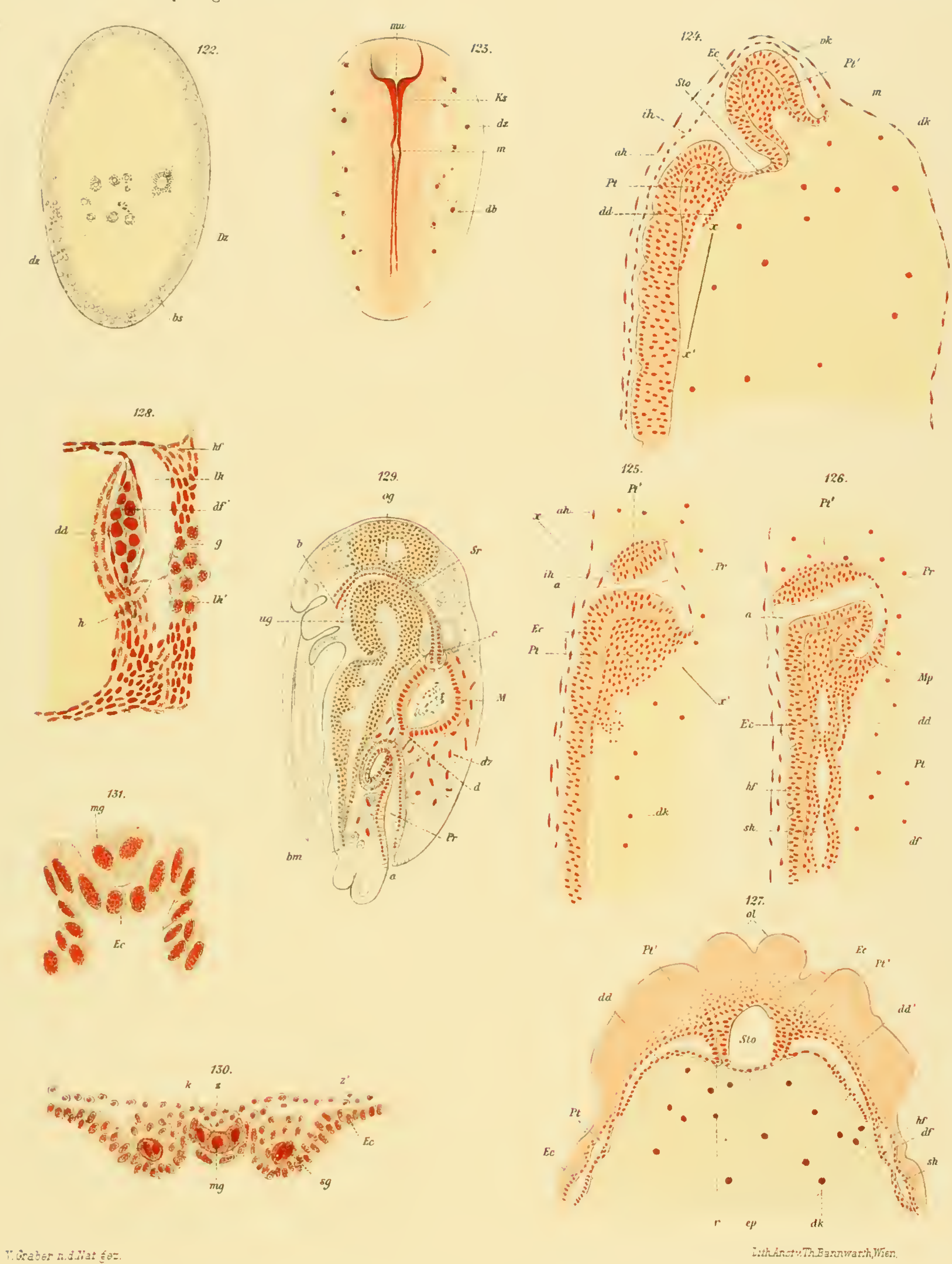


V. Graber n. d. Nat. gez.

Lith.Anst.v.Th.Bannwarth, Wien.



V. Graber n. d. Nat. gez. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



V. Graber n. d. Nat. gez. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

ÜBER

URMIATHERIUM POLAKI

N. G., N. SP.

EINEN NEUEN SIVATHERIIDEN AUS DEM KNOCHENFELDE VON MARAGHA

VON

DR. ALFRED RODLER.

(Mit 4 Tafeln.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 18. JULI 1889.)

Gegenwärtig darf die Frage nach dem Alter der Fauna von Maragha, welche durch so lange Zeit strittig war,[1] als endgiltig erledigt angesehen werden, und so sehr hat sich bereits das Dogma von der absoluten Identität dieser Fauna mit jener von Pikermi eingelebt, dass es ein hervorragender Paläontologe geradezu für überflüssig erklärt hat, die Zusammensetzung der Thiergesellschaft von Maragha anzuführen, sobald von Pikermi bereits die Rede war. Das ist nun allerdings entschieden zu weit gegangen. Wenn schon die Übereinstimmung zwischen der Fauna von Pikermi und jener der Troas keine vollständige ist, wenn ferner das Knochenlager von Samos eine ganze Menge neuer und eigenthümlicher Elemente geliefert hat,[2] um wie viel mehr dürfen wir dann abweichende Züge bei der räumlich entlegensten Fundstelle der in Rede stehenden Thiergesellschaft erwarten. Eine sorgfältige Aufsuchung und kritische Verwerthung derartiger Differenzen ist wohl besser geeignet, einmal eine Grundlage für eine Thiergeographie der Tertiärzeit abzugeben, als die Annahme hypothetischer Wanderungen auf Grund hypothetischer Stammbäume.

Das Schädelfragment, das im Folgenden beschrieben werden soll,[3] bietet in dieser Hinsicht einiges Interesse. Bisher hat noch keine Fauna von der allgemeinen Zusammensetzung jener von Pikermi einen Vertreter der Sivatheriiden geliefert. Unser Fall ist der erste. Ferner ist es gewiss kein Zufall, dass der Sivatheriide von Maragha trotz aller weitgehenden Abweichungen doch dem westlichsten bisher bekannten Sivatheriiden, dem von Lydekker beschriebenen *Hydaspitherium* am nächsten steht. Dieses hat sich bisher nur in dem Distrikte Potwar des Pendschab gefunden. *Sivatherium* fehlt dem westlichen Pendschab und reicht

[1] Kittl, Annalen des k. k. Hofmuseums, II, 1887, p. 317.
[2] Forsyth Major, Compt. rend. Acad. d. Scienc. Paris, 31. Dec. 1888.
[3] Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien. Mathem.-naturw. Cl. 1888, Nr. 12.

von Dehra Dun bis in das östliche Pendschab. *Bramatherium* ist auf Perim Island und *Vishnutherium* auf Birma beschränkt.[1]

Das Schädelfragment von *Urmiatherium* wurde zu Ilditschi am Karangnflusse, SE von Maragha, von meinem Reisegefährten Herrn Theodor Strauss ausgegraben. Die Fundstelle am Karangu ist ziemlich reich, ohne dass die Ausbeute jedoch im Übrigen wesentliche Abweichungen von anderen Fundplätzen ergeben hätte.[2] Der Karangu ist ein Nebenfluss des Sefid Rud und das Knochenlager, welchem der *Urmiatherium*-Rest entstammt, ist das einzige von den vielen bis jetzt in der Umgebung von Maragha ausgebeuteten, welches nicht dem Becken des Urmia-Sees angehört, sondern dem Stromgebiete des Kaspischen Meeres zufällt. Die Wasserscheiden zwischen jenen Flüssen, welche süd- und südostwärts vom Sahend abströmen, sind offenbar ziemlich labil, und ich muss daher die Frage offen lassen, ob wir zu Ilditschi den ursprünglichen Zustand der Dinge vor uns haben, oder ob vielleicht in nachpliocäner Zeit hier eine Verschiebung des hydrographischen Netzes stattgefunden hat.

Die mächtige Entwicklung des Gehörns und der Umstand, dass dasselbe die ganze Frontalregion einnimmt und dieselbe vielleicht sogar nach rückwärts überschreitet, machten die Zugehörigkeit unseres Fossils zu den bizarren Formen von Wiederkäuern, die Lydekker unter dem Namen Sivatheriiden vereinigt hat, von vorneherein wahrscheinlich, dessenungeachtet war bei der Namengebung und Beschreibung grosse Zurückhaltung geboten. Das Schädelfragment zeigte nämlich eine so abnorme, von allen bekannten Säugethierschädeln abweichende Gestaltung der Occipitalregion, dass es schwierig erschien, sich über die Orientirung des Craniums beim lebenden Thiere und über die Verbindungen desselben mit der Wirbelsäule ein Urtheil zu bilden.

Vor allem musste sich der Gedanke aufdrängen, ob man es nicht mit einem pathologischen Falle zu thun habe. Man kann diese Möglichkeit mit einem hohen Grade von Bestimmtheit ausschliessen. Anzeichen von Knochenerkrankung im engeren Sinne — wie sie Sutton für die Säugethiere unlängst erörtert hat — liegen nicht vor, und gegen die Annahme einer Missbildung spricht die vollkommene Symmetrie des Schädels, welche nur an einer einzigen Stelle eine Ausnahme erleidet. Es braucht schliesslich kaum betont zu werden, dass auch keinerlei Druckwirkung im Stande wäre, das vorliegende Bild zu erzeugen und dass unser Schädelfragment überhaupt Spuren einer solchen nicht aufweist.

Die Fremdartigkeit des Gebildes bewog mich, vor der Beschreibung und Abbildung desselben erst ein autoritatives Urtheil einzuholen. Ich sandte das Fossil daher an Herrn Geheimrath Gegenbaur in Heidelberg mit der Bitte, sich über die Stellung des Basi-occipitale auszusprechen. Derselbe entsprach meinem Ansuchen in der gütigsten Weise und äusserte sich dahin, dass auch er den Schädel nicht für pathologisch ansehe, dass er den mit dem Basaltheile des Occiput verbundenen Knochen als dem Cranium fremd betrachte, dass ihm aber bei dem völligen Mangel analoger Bildungen ein sicheres Urtheil über Stellung und Verbindungen des fraglichen Knochens ohne Kenntniss der ersten Halswirbel unmöglich erscheine.

Damit war meine Aufgabe vorgezeichnet, eine einfache Beschreibung und Abbildung des interessanten Restes zu geben, ohne den gefährlichen Boden hypothetischer Constructionen zu betreten. Zu solchen fordert allerdings unser Fragment in hohem Grade heraus. Herrn Geheimrath Gegenbaur sei für sein gütiges Entgegenkommen wärmstens gedankt. Zu Ehren des Herrn Dr. J. E. Polak, dessen Anregung die Wissenschaft die Erschliessung des Knochenlagers von Maragha verdankt, benenne ich das Fossil

URMIATHERIUM POLAKI.

An dem vorliegenden Schädelfragment fehlt der Gesichtstheil fast ganz, der Hirnschädel ist ziemlich vollständig erhalten, jedoch in der Gegend der Gehörregion arg verletzt. Die Jochbögen sind abgebrochen, so dass auch ein Urtheil über Gestaltung und Lage der Orbitae nur in sehr beschränktem Masse möglich ist. Von

---

[1] Lydekker, Palaeontol. Indica. Ser. X, vol. I, p. 159.

[2] Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1885, p. 333.

den losen Resten, die an derselben Fundstelle ausgegraben wurden, lässt sich nichts auch nur mit einiger Wahrscheinlichkeit auf unser Schädelfragment beziehen, namentlich die Zähne sind nach ihren Grössenverhältnissen unbedingt *Helladotherium* zuzuschreiben, das durch Schädelfragmente und Extremitätenknochen in befriedigender Weise vertreten ist.

Die Abbildungen von *Hydaspitherium*[1] — insbesondere die für uns in erster Linie in Betracht kommende Basalansicht des Schädels — sind leider durchaus unzureichend. Namentlich in Bezug auf die Tubera des Basi-occipitale bleibt man ausschliesslich auf die Beschreibung angewiesen. Der fragmentarische Erhaltungszustand unseres Exemplares erschwert noch in einem zweiten wichtigen Punkte den Vergleich mit *Hydaspitherium*, es lassen sich nur sehr wenige von jenen Messungen vornehmen, die Lydekker an *Hydaspitherium* gemacht hat.

Wenden wir uns zuerst zur Basalansicht des Schädels. Türkensattel und Basisphenoid bezeichnen hier so ziemlich die Grenze zwischen normaler und abweichender Entwicklung. Was vor dem Basisphenoid liegt entspricht dem allgemeinen Schema der Basis des Säugethierschädels. Ein Medianschnitt wurde wegen der Gebrechlichkeit der Frontalregion nicht gemacht, es lässt sich aber durch Sondirung feststellen, dass das kräftige Basisphenoid im Ganzen noch normal gestaltet ist. Wir wollen zur leichteren Orientirung die Unterfläche desselben als horizontal eingestellt annehmen, ohne jedoch damit über die Stellung des Schädels beim lebenden Thiere ein Präjudiz auszusprechen. Dann zeigt sich, dass die Innenfläche der Schädelbasis vom Foramen occipitale aus steil gegen den Türkensattel abfällt, wir haben statt eines *Clivus* ein *Declive*. An der Aussenfläche setzt sich die Schädelbasis vom Basisphenoid in der gleichen Horizontalebene in Gestalt zweier paariger, durch eine mediane Furche getheilter Wülste fort. Von diesen Wülsten prominirt der linke stärker als der rechte und sein hinteres, mediales Ende greift etwas über die Medianlinie nach rechts hinüber. Bei dieser Gelegenheit sei daran erinnert, dass leichte Asymmetrien an der Aussenfläche des Occipitale basale — also an analoger Stelle — bei verschiedenen Säugethieren nicht selten beobachtet werden, und dass wir daher vielleicht auf diese Asymmetrie nicht allzuviel Gewicht legen dürfen.

Mit den besprochenen Wülsten endet die Schädelbasis und der in der Lage des Basi-occipitale befindliche Knochen bietet nach rückwärts eine ziemlich glatte und ziemlich plane Fläche dar, welche annähernd rechtwinklig von der Schädelbasis zu den Condylen aufsteigt. Etwa in fünf Sechsteln dieser Höhe endet das Planum unter den Condylen mit wenig scharf abgesetzten Tuberositäten von der normalen Form und Lage der Tubera basoccipitalia, wie wir sie bei so vielen Wiederkäuern finden. Von der medianen Furche, von der Basis aus gerechnet, begrenzt sich das Planum lateralwärts rechts und links mit je einem einer unvollständigen halben Ellipse gleichenden Contour. Median erscheint die Fläche durch eine seichte Furche getheilt, welche in die grubige Vertiefung zwischen den Condylen übergeht.

Im Sinne unserer vorhin angenommenen Orientirungsbasis bildet die beschriebene Fläche mit den Condylen die Hinterwand des Schädels, die Condylen selbst erscheinen mit dem Foramen occipitale an die obere Kante dieser Hinterwand hinaufgerückt und die Squama occipitis gehört nicht wie in anderen Fällen zum Theile, sondern in ihrer Gesammtheit dem Schädeldache an.

Es ist keine Erklärung, aber eine zutreffende grobe Versinnlichung der geschilderten merkwürdigen Umgestaltung, wenn wir uns vorstellen, dass eine nach hinten sich steigernde Massenzunahme des Basi-occipitale die Regio condyloidea und die Squama nach oben geschoben hätte, wobei die Schädelbasis noch immer das normale Continuum bilden würde. In Wirklichkeit verhalten sich aber die Dinge ganz anders. Die wahre Schädelbasis ist in einem nirgends anders erreichten Grade geknickt, die beiden Wülste und das nach rückwärts gerichtete Planum gehören nicht zum Basi-occipitale, sondern liegen unter diesem als selbstständige Knochengebilde. Der Eintritt dieses fremden Knochens in das Gefüge des Schädels bewirkte die gewaltige Umgestaltung seiner Architektur. Leider ist die synostotische Verbindung des fremden Knochens mit dem Basi-occipitale nur an der Hinterfläche deutlich zu verfolgen. Man sieht, wie sich die Naht in der median-sagit-

[1] Palaeontologia indica. Ser. X, vol. I, pl. XXVI u. XXVII.

talen Tiefenlinie etwas nach aufwärts wölbt. Lateralwärts ist die Naht mit Sicherheit bis an den unteren Rand jener Grube zu verfolgen, in welcher das Foramen condyloideum liegt. Denken wir uns den durch die Naht abgegrenzten Knochen hinweg, dann zeigt sich wenigstens für den hinteren Antheil, dass ein kräftiges Basi-occipitale übrig bliebe von normalem Querschnitt und mit starken Tuberositäten.

Wir werden uns in der ganzen Säugethierreihe vergebens nach einem dem unsrigen analogen Fall umsehen, trotzdem gerade in den letzten Jahren die Occipitalregion des Craniums bei den verschiedensten Thieren Gegenstand eifriger Durchforschung nach fremden Elementen gewesen. Alles was diesbezüglich gefunden wurde, trägt im Vergleiche mit unserem „Suboccipitale" einen schattenhaften, rudimentären Charakter an sich, während ohne Zweifel die abnorme Gestaltung der Hinterhauptgegend bei *Urmiatherium* von grosser functioneller Bedeutung war. Die Beschaffenheit jenes Planums, welches die Basi-Occipitalgegend nach rückwärts abstutzt, lässt leider keinen unanfechtbaren Schluss auf seine Verwendung zu. Die Fläche ist nicht ganz so glatt und eben wie es eine Gelenkfläche sein sollte, sie steht aber jedenfalls einer Gelenkfläche viel näher, als einem Muskelfelde.

Eine Discussion unseres Befundes in Hinsicht auf die Proatlaslehre glaube ich unterlassen zu dürfen, zumal da letztere in jüngster Zeit in Dollo einen beredten Anwalt gefunden hat,[1] dessen Ausführungen es für Jedermann leicht machen, sich die Bedeutung des *Urmiatherium* für die vielumstrittene Frage zurecht zu legen. An dieser Stelle möchte ich nur darauf aufmerksam machen, dass unser Pseudo-Basi-occipitale beiderseits in geringer Höhe über der Basalebene je eine Vertiefung zeigt, von der es nicht ganz sicher ist, ob sie den Zugang zu einem Foramen bedeutet. Es könnte vielleicht noch die Vermuthung ausgesprochen werden, dass unser fremder Knochen dem Visceralskelette seine Entstehung verdanke, dass er als Appendix des Occipitale etwa jene Rolle spiele, wie ein aus irgend welchen functionellen Gründen vergrösserter Processus styloides. Dies erscheint aber aus entwicklungsgeschichtlichen Gründen recht wenig wahrscheinlich, und es mag daher die Vermuthung, der mit dem Occiput verbundene Knochen gehöre entwicklungsgeschichtlich der Wirbelsäule an, vorläufig als die berechtigtste gelten.

Kehren wir zur Basalansicht des Schädels zurück. Das Basisphenoid ist median in einen kräftigen, aber nicht scharfen Kiel aufgehoben. Knapp am Hinterrande desselben gehen die äusserst starken Pterygoidfortsätze ab. Ihre Hinterränder verlaufen senkrecht nach abwärts und nicht schräg nach vorn. Vielleicht ist auch dies ein Zeichen der in der ganzen Schädelbasis sichtbaren Tendenz zur Verkürzung. Am Grunde der Pterygoidfortsätze sind beiderseits die vereinigten For. oval. und rotund. sichtbar. Wegen der grossen Dicke der Knochen stellen sie Kanäle vor, die steil nach aufwärts, ein wenig gegen die Mittelebene geneigt aufsteigen. Das ziemlich weit von ihnen getrennte Foramen lacerum anterius ist in der Längsrichtung ausgezogen. Noch weiter vorn, der Medianebene sehr genähert, liegen die Foramina optica.

Nicht weit vor der Austrittstelle des Opticus ist der Schädel abgebrochen und man erblickt von der Basalseite ein Stück des Vomer und die mächtigen Lufträume der Stirngegend.

Die Gehörregion ist mit den Condylen nach aufwärts gerückt. Sie hebt sich wenig scharf ab und ist ziemlich stark zerstört. Unter den Condylen und zu Seiten des Basi-occipitale liegen tiefe, aber wenig geräumige Gruben, in welche die Foramina condyloidea münden.

Beide Jochbögen sind vollständig zerstört, die Bruchfläche am Jochfortsatz der Schläfenschuppe steigt steil nach vorn ab gegen das Foramen lacerum anterius. Ein vom Hinterhauptkamm kommender Fortsatz schliesst sich an die Basis des Processus jugalis.

Zu beiden Seiten dieses Fortsatzes finden sich Foramina, hinten das eigentliche Foramen postglenoidale, vorn ein über der Bruchfläche des Processus jugalis zur Schläfe mündendes Loch.

Auch die Seitenansicht des Schädels gewährt ein sehr charakteristisches Bild. Die abnorme Hochlage der Gehörregion prägt sich deutlich aus. Die Temporalisfläche nimmt an der Oberfläche der Schädelkapsel einen bedeutenden Antheil, sie ist zungenförmig gestaltet und steil aufgerichtet, nicht wie sonst schief rückwärts um-

[1] Dollo, Zoologische Jahrbücher, Abtheilung für Anatomie und Ontogenie. Bd. III. p. 433. Jena 1888.

gelegt. Diese Aufrichtung bedingt eine Beschränkung der Parietalregion in transversaler Richtung. Der Scheitel der Temporalisfläche ist spitz und die kräftigen vorderen und hinteren Begrenzungskanten vereinigen sich zu einem gothischen Bogen, die vordere Kante fällt durch etwa drei Viertheile ihrer Erstreckung mit dem die Stirngegend begrenzenden knorrigen Wulst zusammen. Nach abwärts schliesst ein ziemlich scharfer Kamm die Temporalisfläche ab, welcher vom Foramen lacerum anterius sanft nach vorne ansteigt. Denken wir uns die Jochbrücken ergänzt, so lässt sich die Schädelkapsel immerhin als relativ schmal bezeichnen.

Die obere Ansicht des Schädels wird vom Occiput und von dem Gehörnaufsatz des Frontale beherrscht. Die Parietalregion ist auf ein Minimum zusammengeschrumpft, da die Stirnzone bis knapp an das Occiput zurückreicht. Die wenig vortretenden und nirgends scharfrandigen Condylen gehören zum grösseren Theile dem Schädeldache an. Sie sind in der Quere und in der Länge ziemlich gleichmässig gewölbt und die verschiedenen Krümmungsrichtungen gehen sanft ineinander über. Die Condylen liegen ziemlich nahe aneinander, seichte gerundete Einschnitte trennen sie. Eine Überdachung des Foramen magnum durch die Squama, wie etwa bei Camelopardalis findet nicht statt. Der Umriss des Foramen magnum kommt der Kreisform ziemlich nahe, und es bezeichnet, wie schon erwähnt, den Zugang zu einem nach abwärts verlaufenden Canal.

Die Condylen sind nirgends scharf gegen ihre Umgebung abgesetzt, weder gegen die Basis des Occiput, noch gegen die Squama und gegen die Paroccipitalgegend. Die Hinterhauptschuppe fällt vor allem durch ihre grosse Ausdehnung auf, namentlich in der Querrichtung. Die Squama ist an ihrer Basis etwa doppelt so breit als ihre Höhe, beziehungsweise Länge in der Medianebene beträgt. Ein mit letzterem Masse als Radius beschriebener Halbkreis bezeichnet ziemlich genau den Verlauf der Occipitalkanten.

Die Hinterhauptschuppe ist reichlich mit Rauhigkeiten versehen, tiefe Gruben für das Ligamentum nuchae, wie bei *Hydaspitherium,* sind aber nicht vorhanden. Die mediane Crista ist nur in ihrem vordersten Theile ausgeprägt; hier finden sich auch zu beiden Seiten derselben seichte, wenig umfängliche Vertiefungen. Über die Parietalregion lässt sich wenig aussagen; ob die Parietalia überhaupt in der Mittellinie zusammentraten, möchte ich unentschieden lassen.

Wir sind damit an der Stirnzone angelangt. Dieselbe ist an der Schädeloberfläche nach rückwärts sehr deutlich durch eine knorrige Aufwulstung umschrieben, welche den Schädel in der Frontalebene umkreist. Die Bruchflächen an der vorderen und an der linken Seite gestatten einen Einblick in die Structur dieses Theiles des Schädels. Das ganze Gebiet vor dem erwähnten Knochenwulst ist in hohem Grade pneumatisch, in höherem vielleicht, als bei irgend einem anderen Selenodonten mit lufthältiger Frontalzone beobachtet wurde. Die unteren Antheile der Stirngegend, etwa bis zu dem Niveau einer durch die Paroccipitalfortsätze gelegten Horizontalebene, zeigen geräumige, durch ziemlich starke Zwischenwände von einander geschiedene Sinus. Die sinuose Partie geht in grobzelliges Knochengewebe und schliesslich in feincelluläres über. Die medianwärts stehenden Bruchflächen der gleich zu erwähnenden Fortsätze sind in verticaler Richtung stark gerieft.

Die äussere Oberfläche der ganzen Gegend ist, soweit sie erhalten, ziemlich genau von der Beschaffenheit der Oberfläche der Rinderhornzapfen, ohne sich von der Gegend vor dem Planum temporale bis zu dem höchsten Punkte der Fortsätze zu ändern. Nur der nach rückwärts abgrenzende Knochenwulst zeigt zackige Rauhigkeiten.

Unser Fragment ist derart abgebrochen, dass über das Niveau des Schädeldaches etwa 5 *cm* hoch zwei kräftige Fortsätze aufragen; aussen und zum Theile hinten ist die ursprüngliche Oberfläche erhalten, die medianwärts gerichteten Bruchflächen lassen aber kein abschliessendes Urtheil darüber zu, ob diese Fortsätze medianwärts vereinigt waren, oder ob sie den Beginn freier Hörner bezeichnen. Sollte das letztere der Fall sein, so ist es von Wichtigkeit zu betonen, dass diese Hörner dann ganz im Gegensatze zu *Sivatherium* der Medianlinie genähert waren und wenigstens im Beginn nicht divergirten.

Über die Fragen, welche sich an die sonderbare Gehörnbeschaffenheit der Sivatheriiden knüpfen, haben Lydekker und Rütimeyer eingehend gesprochen. Der Knochenaufsatz oder, wenn man lieber will, die Gehörnbasis von *Urmiatherium* liefert keinen Beitrag zur Entscheidung dieser Fragen.

Es wäre von hohem Interesse, eine systematische Untersuchung anzustellen über die Statik des Schädels der gehörntragenden Thiere. Die Pneumaticität des Schädeldaches ist hier ohne Zweifel eine Function der Bewaffnung, es besteht aber, wie Rütimeyer hervorhebt, zwischen beiden Erscheinungen kein Parallelismus. Unser Fall ist, soweit wir ihn übersehen vermögen, jedenfalls einer der klarsten und bietet im Hinblick auf die Entwicklung von Sinus, wie sie vor langer Zeit von Virchow und jüngst unter neuen Gesichtspunkten von Zuckerkandl dargestellt wurde, manches Interessante.

Deutlich tritt auch in der Anordnung der Pneumaticität der Frontalregion die Tendenz hervor, die auf einanderfolgenden frontalen Querschnitte einander zu äquilibriren. Vielleicht ist auch die im Verhältniss zur Grösse des Thieres ausserordentliche Dicke der Knochen im Bereiche des Hinterhauptes im Sinne einer gesetzmässigen Gewichtsvertheilung in der Sagittalrichtung zu deuten. Freilich ist gerade in der Discussion von Eigenthümlichkeiten der Bewaffnung das Hineintragen einer teleologischen Betrachtungsweise sehr gefährlich — bei einem Gebilde, das unsere Begriffe von Zweckmässigkeit in einer Weise verletzen kann, wie es bei dem Geweih von *Cervalces americanus* der Fall ist.

Die Grössenverhältnisse des beschriebenen Schädels lassen *Urmiatherium* als den kleinsten Vertreter der Sivatheriidenfamilie erscheinen. Es seien hier nur jene Masse angeführt, welche einen Vergleich mit *Hydaspitherium* zulassen.

	Urmiatherium	*Hydaspitherium*
Breite des Occiput zwischen den Processus paroccipitales	13 *cm*	28·5 *cm*
Höhe der Squama vom oberen Rande des For. magnum	7 „	
Abstand der beiden Temporalis-Flächen	11 „	18 „
Verticaldurchmesser des For. magnum	2·5 *cm*	6 „
Grösste Breite der Hinterfläche des Basi-occipitale	4·5 „	
Länge des Basi-occipitale von der hinteren Kante bis zum Ansatz des Pterygoidfortsatzes	2	

Es muss jedoch betont werden, dass diese Angaben in ihrer Mehrzahl nur als absolute Werthe von Bedeutung sind, dass sie aber bei dem abweichenden Aufbau des *Urmiatherium*-Schädels vielfach nicht vollkommen vergleichbare Grössen einander gegenüberstellen.

Es erübrigt zum Schlusse noch, die systematische Stellung unseres Restes zu besprechen und denselben mit den nächststehenden Formen zu vergleichen. Lydekker hat bekanntlich zuerst *Sivatherium* an *Camelopardalis* angeschlossen und die Ansicht ausgesprochen, dass die Lücken zwischen diesen beiden Gattungen in befriedigender Weise durch eine Reihe aberranter fossiler Ruminanten der Siwaliks ausgefüllt werde.[1] Er stellt sich dadurch in Gegensatz zu Murie, welcher den Antilopencharakter des *Sivatherium* betont hatte. Lydekker berief sich in erster Linie auf die Gemeinsamkeiten im Bau der Molaren, welche die von ihm vereinigten Genera aufweisen, und in zweiter spricht er bei der Aufzählung der Familiencharaktere seiner Camelopardaliden vom Gehörn. „Die Camelopardaliden sind zum Theile hornlos *(Helladotherium)*, zum Theile aber haben sie ein complicirteres Gehörn als irgend ein lebender Wiederkäuer *(Bramatherium, Sivatherium)*". Endlich weist Lydekker darauf hin, dass in den Grössenverhältnissen der Extremitäten ein gewisser Übergang von der hochstämmigen Giraffe zu dem äusserst gedrungenen *Sivatherium* bestehe. Rütimeyer hat mit gewichtigen Argumenten Lydekker's Gruppirung bekämpft[2] und insbesondere geltend gemacht, dass die Verkürzung der Parietalzone bei *Sivatherium* und *Hydaspitherium* diese beiden Gattungen weit von *Camelopardalis* entferne. Für unseren Fall kommt das hornlose *Helladotherium* nicht in Betracht. *Vishnutherium* ist nur durch Zähne und Extremitätenknochen bekannt und die Bettington'sche Abbildung des *Bramatherium*-Schädels war mir nicht zugänglich.

---

[1] Lydekker, Palaeontol. indica. Ser. X, vol. I, p. 159; vol. II, p. 101, 140.

[2] Rütimeyer, Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft. Vol. VIII, p. 79, 1881.

Unter lebenden Ruminanten ist es ausschliessliches Merkmal der Giraffe, dass der Gehörnansatz über das Frontale nach rückwärts greift. In diesem einen Punkte mag unser Rest mit *Camelopardalis* übereinstimmen, in allen anderen ist der *Urmiatherium*-Schädel das vollkommenste Widerspiel der Giraffe. Der Hauptcharakter des Giraffenschädels beruht in der extremen Erstreckung desselben in die Länge, *Urmiatherium* ist dagegen gerade durch die bedeutende Ausdehnung des Occiput in der transversalen Richtung ausgezeichnet. Bei der Giraffe besteht ferner in der Hinterhauptgegend eine gewisse Tendenz zur Freilegung aller Vorsprünge. Kanten und Fortsätze springen kammförmig, scharf und spitz vor. Die Condylen treten aus dem Umriss des Occiput heraus und zeigen einen nirgends anderwärts erreichten Grad von Freilegung.

Genau das Entgegengesetzte hat bei *Urmiatherium* statt. Hier entwickelt das Hinterhauptbein überall flächenhafte, gerundete Formen, die Processus paroccipitales sind breit und flach, die Condylen erscheinen gewissermassen in den Schädel hineingeschoben. Jedenfalls repräsentirt uns *Camelopardalis* unter den Ruminanten das Extrem freier Gelenkung zwischen Hinterhaupt und Atlas — bei *Urmiatherium* muss die Excursionsgrösse des Occipitalgelenkes eine sehr bescheidene gewesen sein.

Ausserordentlich weit entfernt sich *Urmiatherium* von *Camelopardalis* ferner durch die Gestaltung der Parietalgegend. Bei *Urmiatherium* ist dieselbe auf ein Minimum zusammengeschrumpft, und wenn auch möglicherweise der Gehörnansatz einen Theil der Scheitelbeine dem Anblick entzieht, so ist jedenfalls ihr Antheil an der Schädelkapsel ein verschwindender. Mit dem Hinaufrücken der Hinterhauptschuppe auf das Schädeldach und mit der Rückwärtsausdehnung der gehörntragenden Frontalzone wurden die Parietalia in sagittaler durch die Gestaltung der Schläfe in transversaler Richtung beschränkt. Es blieb einfach kein Platz mehr für sie.

Mit *Sivatherium* und *Hydaspitherium* theilt unser Rest eine Reihe von Merkmalen, die Verkürzung und Zusammendrängung des Hirnschädels, die weite Ausdehnung der pneumatischen, gehörntragenden Frontalzone nach rückwärts, die Einengung der Parietalgegend, die Tieflage der Orbitae.

Abgesehen von den Grössenverhältnissen ist *Urmiatherium* von *Sivatherium* durch die Anordnung des Gehörns und der frontalen Lufträume wesentlich verschieden. Letztere drängen bei *Sivatherium* seitwärts, als Stützen der weit nach auswärts verlegten Hörner. Hatte *Urmiatherium* überhaupt geschiedene Hörner auf der grossen Gehörnbasis der Stirnzone, so waren dieselben jedenfalls gegen die Mitte zusammengedrängt und verliefen wenigstens zu Anfang nach aufwärts, ohne sich nach aussen zu krümmen. Im Bau des Hinterhauptes weichen *Sivatherium* und *Hydaspitherium* von einander, noch mehr aber von *Urmiatherium* ab.

So sehr wir uns nun auch vor Augen halten müssen, dass der Bau des Occiput und die dadurch erfolgte tiefgreifende Umgestaltung des gesammten Cranium unser Schädelfragment *Hydaspitherium* genau so scharf gegenüberstellt, wie allen anderen gehörntragenden Thieren, so dürfen wir doch den verbindenden Zügen vorläufig einen gewissen Werth beilegen. Der mächtige Hornaufsatz hat bei *Hydaspitherium* dieselbe Lage und Form wie bei *Urmiatherium*. Vielleicht besteht zwischen beiden Gattungen dementsprechend auch eine gewisse Ähnlichkeit in der Gewichtsvertheilung am Schädel, die Äquilibrirung desselben musste dann in gleichem Sinne, wenn auch nicht in gleicher Art, erfolgen. Bei *Hydaspitherium* sind die Condylen noch ziemlich freigelegt, aber die tiefen Gruben für das Ligamentum nuchae, die mächtige Entwicklung des vorderen Höckerpaares am Basi-occipitale und deren freie Endigung nach rückwärts zeigen doch, dass für das Occiput ein starker Band- und Muskelapparat nöthig war.

Was unser *Urmiatherium* mit den bereits bekannten Sivatheriiden verbindet, sind die Verhältnisse des Gehörns, und Merkmale, welche ziemlich zwanglos in Correlation zum Gehörn gebracht werden können, mit einem Worte Anpassungserscheinungen, Erscheinungen des Virchow'schen Entwicklungsantagonismus. Was unser *Urmiatherium* von den Sivatheriiden trennt, die Umlagerung im Bereich von Schädelbasis und Hinterhaupt, dafür fehlt uns jedes functionelle und morphologische Verständniss und wird uns voraussichtlich auch so lange fehlen, bis wir die zugehörigen ersten Halswirbel kennen. Die Abweichung des Occiput von *Urmiatherium* von der Norm geht weiter, als wir bei Anpassungserscheinungen zu sehen gewohnt sind. Dennoch werden die einen geneigt sein, den Fall im Lichte der Correlation aufzufassen, während den anderen vielleicht

entwicklungsgeschichtliche Gedankenreihen näher liegen werden. Doch darüber mögen competentere Beurtheiler entscheiden.

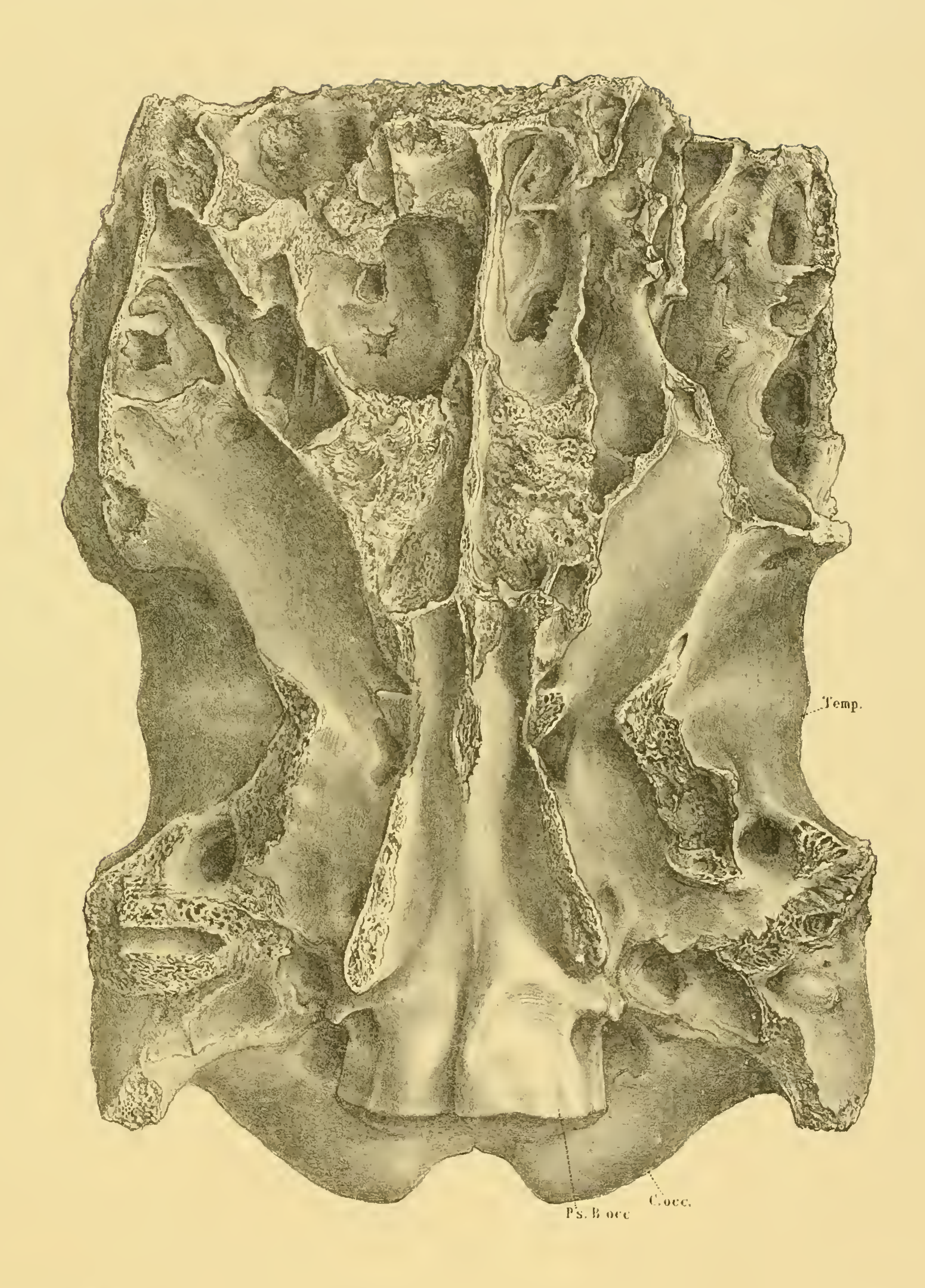
Die vorstehenden Ausführungen möchte ich nur als bescheidene Begleitworte zur Abbildung eines der interessantesten Säugethierreste der Pliocänzeit angesehen wissen.

Erklärung der Tafeln.

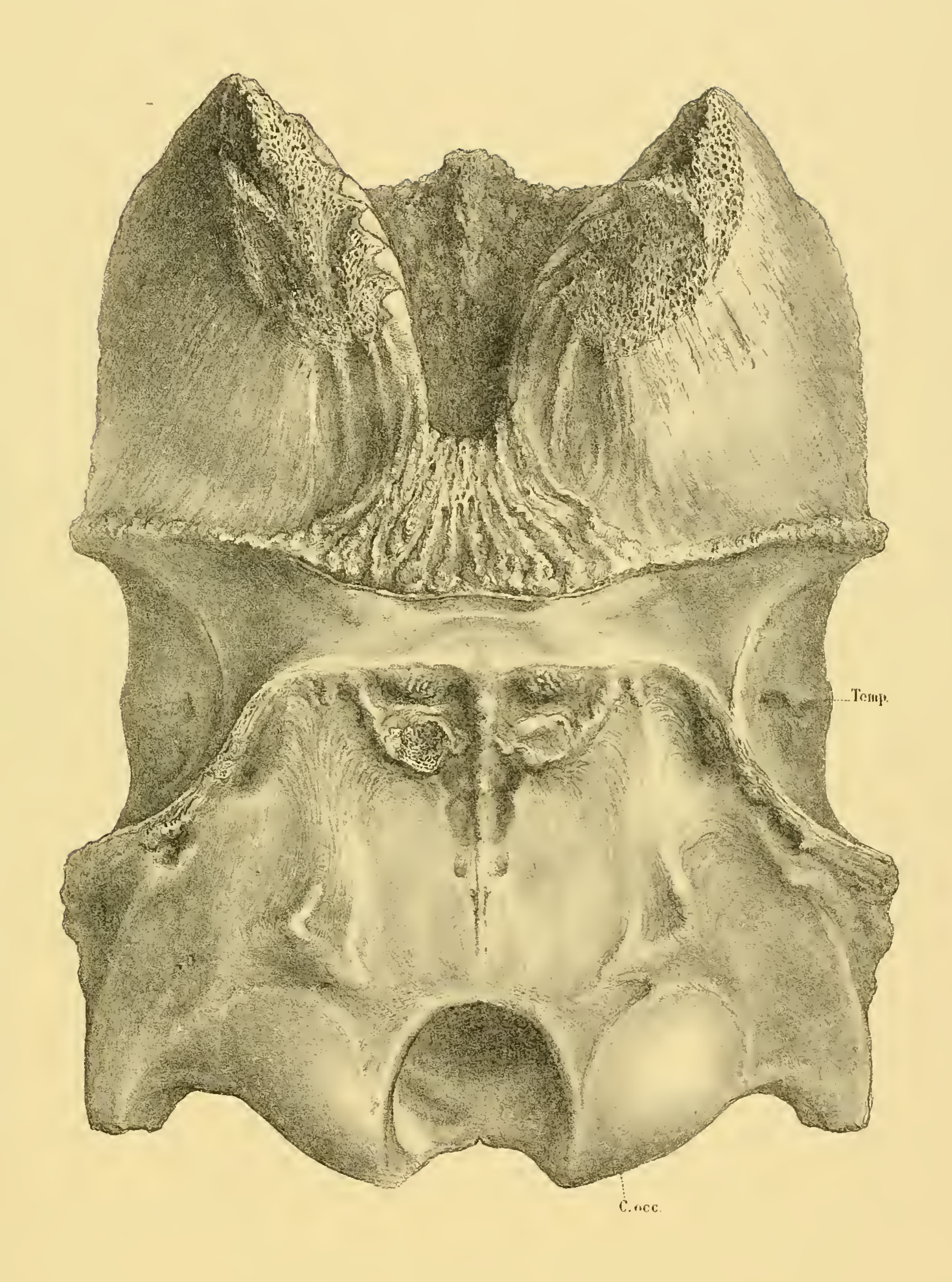
Urmiatherium Polaki nov. gen. nov. sp. Schädelfragment.

Tafel I. Grundansicht.
„ II. Dachansicht.
„ III. Seitenansicht.
„ IV. Hinteransicht.

Sämmtliche Abbildungen sind in natürlicher Grösse. Das Original ist Privateigenthum des Herrn Dr. J. E. Polak.


Temp.
C.occ.
Ps. B occ

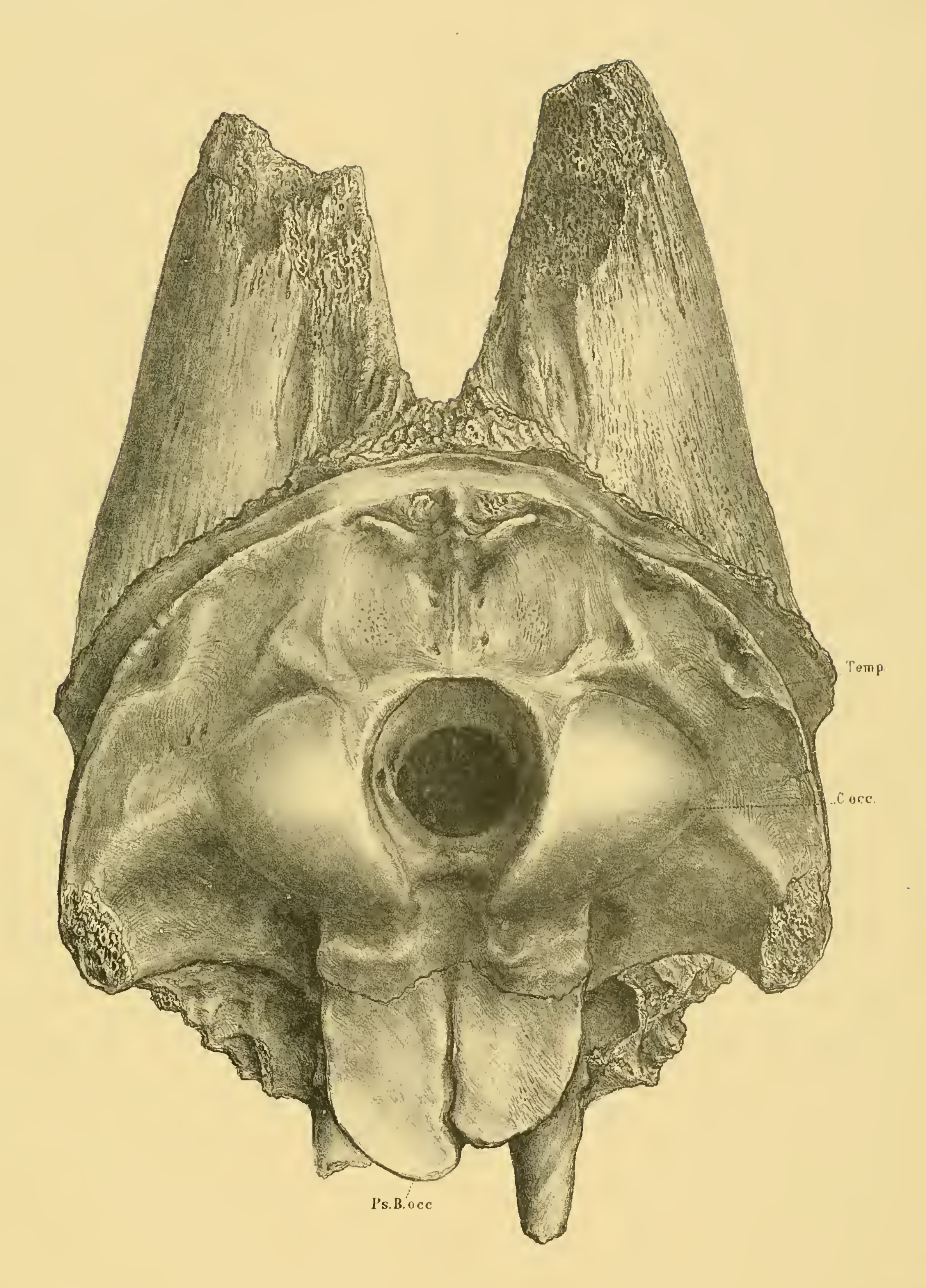



Temp.
C. occ.





A Swoboda n.d Nat gez u.lith



A Swoboda n d Nat gez u.lith

K k Hof u Staatsdruckerei



